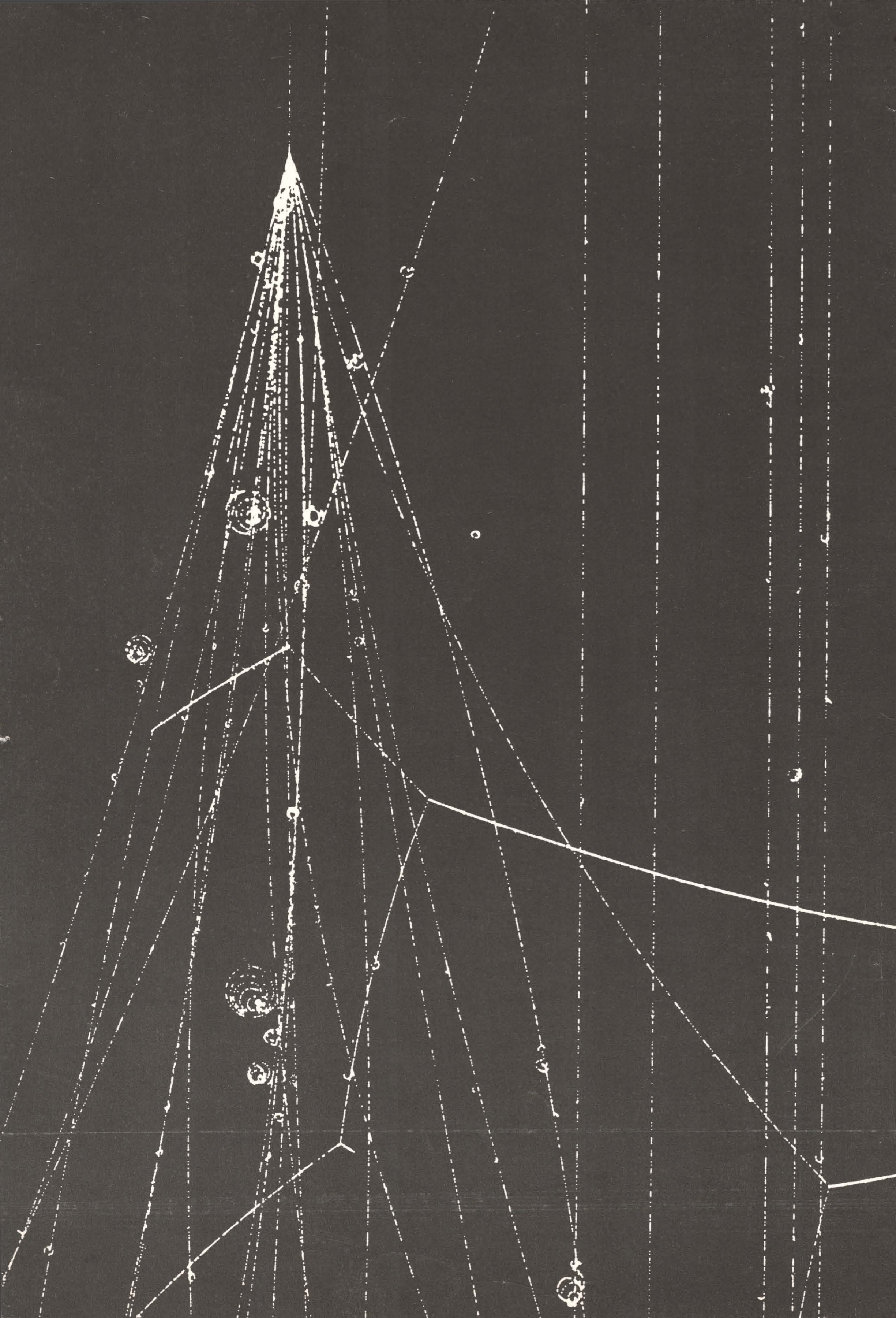
# JUGEND + TECHNIK

Heft 6 · Juni 1970 · 1,20 Mark

Rechnergestützte Konstruktion

Erdölhaie in Alaska

Analysen des Mondgesteins



# DIE SPUR DER TEILCHEN

Es waren große Entdeckungen, als man feststellte, daß die Materie aus Molekülen und Atomen besteht. Die Versuche von Rutherford im Jahre 1919 und die des Ehepaares Joliot-Curie führten schließlich dazu, daß Iwanenko und Heisenberg 1932 die Hypothese aufstellten, Atomkerne bestünden aus Protonen und Neutronen. Die theoretischen und experimentellen Arbeiten der folgenden Jahre zeigten, daß neben den Teilchen Proton, Neutron und Elektron noch eine Vielzahl anderer Elementarteilchen existieren. Es sind bis jetzt etwa 300 verschiedene Teilchen entdeckt worden.

Mit der Vielzahl der Teilchen sind auch die experimentellen Erfordernisse gewachsen. Forschungen auf dem Gebiet der Elementarteilchenphysik können heute nur von Ländern betrieben werden, die eine hochentwickelte Wissenschaft und Technik haben. 1967 wurde in der Sowjetunion der derzeit größte Beschleuniger der Welt in Serpuchow in Betrieb genommen. Er beschleunigt Protonen auf eine Energie von 76 Milliarden Elektronenvolt (auch Gigaelektronenvolt, Abkürzung GeV). Die Strahlung des in der Medizin und in der Technik benutzten Kobalt-60 hat nur eine Energie von etwa einer Million Elektronenvolt.

Die andere Möglichkeit, diese Forschungen zu betreiben, ist der Zusammenschluß mehrerer Länder zu einem Gemeinschaftsprojekt. So hat die DDR die Möglichkeit, im Vereinigten Institut für Kernforschung in Dubna (UdSSR) am dortigen Beschleuniger und gemeinsam mit dem Vereinigten Institut für Kernforschung am Beschleuniger in Serpuchow zu forschen. Diese Möglichkeiten werden in der DDR vom Institut für Hochenergiephysik in Zeuthen bei Berlin genutzt. In diesem Institut werden neue Elementarteilchen gesucht und ihre Eigenschaften bestimmt.

Um sie sichtbar zu machen, muß man ihre Wechselwirkungen mit Materie ausnutzen. Glaser hat 1954 entdeckt, daß, wenn man durch eine überhitzte Flüssigkeit geladene Teilchen schießt, sich entlang der Teilchenbahn eine Blasenkette bildet, die man fotografieren kann. Die Apparatur dazu nennt man Blasenkammer. Wenn die eingeschossenen Teilchen einen Kern der Flüssigkeit treffen, können neue Teilchen erzeugt werden. So einen Prozeß kann man auf dem nebenstehenden Foto sehen. Die Kammer war mit flüssigem Wasserstoff gefüllt. In der Wechselwirkung werden 18 neue Teilchen erzeugt (links oben). Dieses Blasenkammerbild ist wegen dieses Ereignisses eine Seltenheit, denn es zeigt die meisten bisher erzeugten Spuren. Es wurde 1968 im Zeuthener Institut entdeckt. Dazu mußten 283 000 Blasenkammeraufnahmen ausgewertet werden.

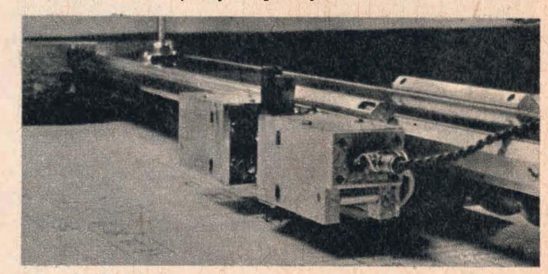
Das auslösende Teilchen (es kommt auf dem Foto von oben) ist ein negatives Pi-Meson mit einer Energie von 16 GeV. Die Aufnahme stammt aus einer 2-m-Wasserstoffblasenkammer des westeuropäischen Kernforschungszentrums in Genf und entstand im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit, an der die Institute Aachen, Zeuthen, Bonn, Heidelberg, Genf, Krakau und Warschau beteiligt sind. Die Aufzählung der beteiligten Institute zeigt ein der Hochenergie eigenes Problem: für die Sicherstellung eines physikalischen Ergebnisses werden so viele Wechselwirkungen benötigt, daß sie ein einzelnes Institut gar nicht bearbeiten kann. Deshalb kam der „Fotostapel" nach Zeuthen, wo, wie oben angeführt, das seltene Ereignis entdeckt wurde.

**Dr. Arnold Meyer,**
**Institut für Hochenergiephysik der DAW**

# INHALT

**Juni 1970**
**Heft 6**
**18. Jahrgang**





**Automatisches Konstruieren**
mit Hilfe der EDV. Die Systeme AUTEVO und AWTOPRIS sind das Herzstück dieser technischen Höchstleistung. Gleichzeitig demonstrieren sie die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen DDR und Sowjetunion. Dazu unser Beitrag auf den Seiten 484 . . . 486.


**Redaktionskollegium:** Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. habil. H. Wolffgramm.

**Redaktion:** Dipl.-Gewl. P. Haunschild (Chefredakteur); Dipl.-Journ. E. Wolter (stellv. Chefredakteur); Ing. K. Böhmert; Dipl.-oec. K.-H. Cajar; Journ. W. Finsterbusch; P. Krämer

**Gestaltung:** H. Jäger

**Anschrift:** Redaktion „Jugend und Technik", 108 Berlin, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 22 807 364.
**Ständige Auslandskorrespondenten:** Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Ludek Lehký, Prag; Wladimir Rybin, Moskau; Rajmund Sosinski, Warschau; Iwan Wiltscheff, Sofia; Commander E. P. Young, London.
**Ständige Nachrichtenquellen:** ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; CTK, Prag; KHF, Essen.
„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark.
**Herausgeber: Zentralrat der FDJ.**
**Verlag Junge Welt:** Verlagsdirektor Kurt Feitsch.



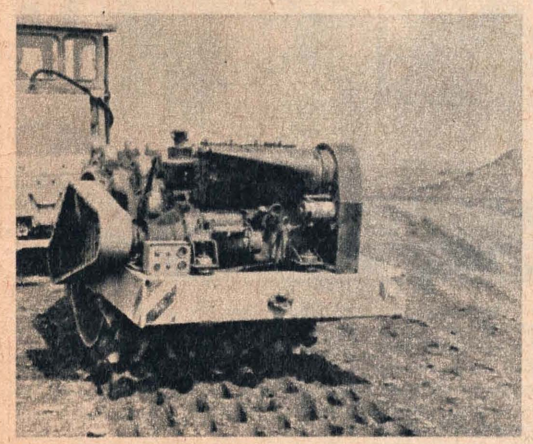
**Titel:** W. G. Schröter
**III. Umschlagseite:** K. Liedtke
**Zeichnungen:** R. Jäger, K. Liedtke, R. Schwalme
**Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

# JUGEND+TECHNIK

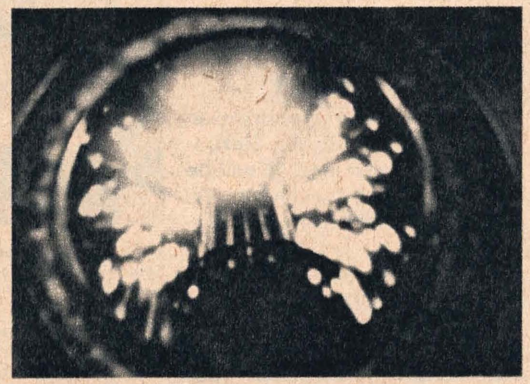
populärtechnische Zeitschrift







**Rationeller Straßenbau –**
das beinhaltet heute den Einsatz hochproduktiver Maschinensysteme. Der Beitrag „Weg zur Straße" stellt u. a. die Hauptmaschinen der Maschinensysteme vor. Seite 498.



**Informationen aus der Zukunft**
In einem Interview beantwortet einer der führenden sowjetischen Prognostiker, R. A. Fesenko, Fragen nach Methoden und Zielen der Prognose, vor allem in der elektrotechnischen Industrie der UdSSR, im Hinblick auf die Erzielung von Pionier- und Spitzenleistungen. Seite 503.

# INVESTITIONEN

## Automatische rechnergestützte Konstruktion

Sowjetische Wissenschaftler wiesen nach, daß die UdSSR in 20 Jahren etwa 100 Mill. Menschen einsetzen müßte, um mit der gegenwärtigen technischen Basis den Aufwand der ingenieurtechnischen Routinearbeiten und der Verwaltungsarbeiten zu bewältigen.
Der Widerspruch, mit handwerklichen Methoden automatische Maschinen- und Gerätesysteme für Fließverfahrenszüge zu entwickeln und zu konstruieren, ist heute lösbar. Der Schlüssel zur Automatisierung konstruktiver Tätigkeiten, wie Entwurfs- und Zeichenarbeiten, das Kernstück für eine völlig neue Konstruktionstechnik ist die Anwendung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in Verbindung mit einer neuen Generation von Datenein- und -ausgabegeräten (grafische Datenverarbeitung), automatischen Zeichenmaschinen und leistungsfähigen Datenfernübertragungsanlagen.

### Rechner sparen Zeit

Die Nachbildung konstruktiver Tätigkeiten mit Hilfe von Elektronenrechnern setzt eine gründliche Analyse des Konstruktionsprozesses voraus, der vom geistig-schöpferischen Entwurfsvorgang bis zur manuellen Ausführung reicht. Eine Analyse der im Konstruktionsbereich geleisteten Arbeit ergab, daß bei den direkten Konstruktionsarbeiten das Zeichnen über 30 Prozent, der geistig-schöpferische Entwurf nur




1

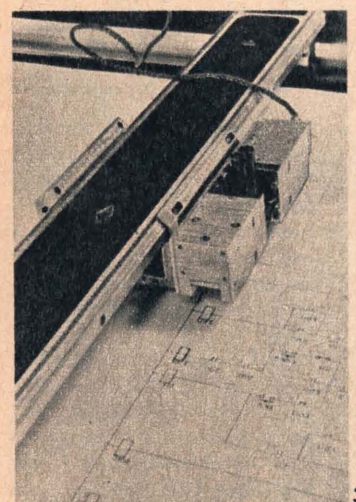


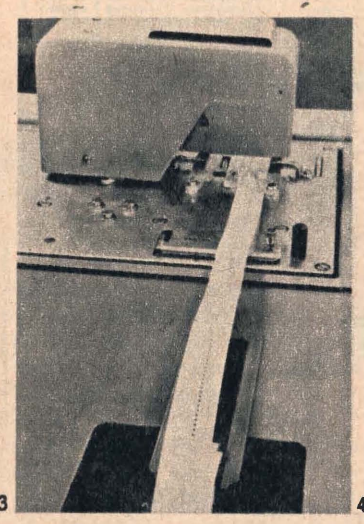

2

1 u. 2 Automatisierte Produktion von Spindelkästen, wie sie auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse demonstriert wurde. Die vom Rechner „Minsk 22" errechneten Parameter werden vom sowjetischen Zeichenautomaten „ITEKAN 2" (Abb. 1, rechts) aufgezeichnet. Abb. 2 zeigt die Endstation, das numerisch gesteuerte Bearbeitungszentrum C-BKoZ 800 vom VEB Mikromat Dresden.

3 u. 4 Detailaufnahmen vom „ITEKAN 2". Abb. 3 zeigt die beiden Zeichenköpfe beim Anfertigen eines Schaltplanes für die Elektrotechnik, Abb. 4 die Steuereinheit mit Lochstreifen, die dann benutzt wird, wenn der Zeichenautomat nicht direkt an den Rechner angeschlossen wird.

# IN DIE ZUKUNFT


3


4

26 Prozent und Berechnungen etwa 5 Pozent der Zeit in Anspruch nehmen. Die indirekten Konstruktionstätigkeiten wie Ändern, Stücklistenaufstellung, Angebotsplanung, Wiederholteileauffindung, Informationseinholung, Zeichnungskontrolle usw. nehmen etwa ein Drittel der im Konstruktionsprozeß aufzuwendenden Zeit ein.

Hier wird klar, von welchen zeitraubenden Routinearbeiten der Konstrukteur im Interesse größerer schöpferischer Leistungen befreit werden muß. Im Mittelpunkt der automatischen rechnergestützten Konstruktion steht das automatische Entwerfen mit Bildschirmeinheit und das automatische Zeichnen. In der DDR werden besonders die sowjetischen Großrechner vom Typ Minsk, Ural und Ruta mit ihren extrem hohen Rechengeschwindigkeiten von einer Million und mehr Elementaroperationen je Sekunde sowie großen Speicherkapazitäten von mehreren Millionen Zeichen bei kurzen Zugriffzeiten in zunehmendem Maße zur Steigerung der Arbeitsproduktivität der Konstrukteure in der sozialistischen Großforschung eingesetzt.

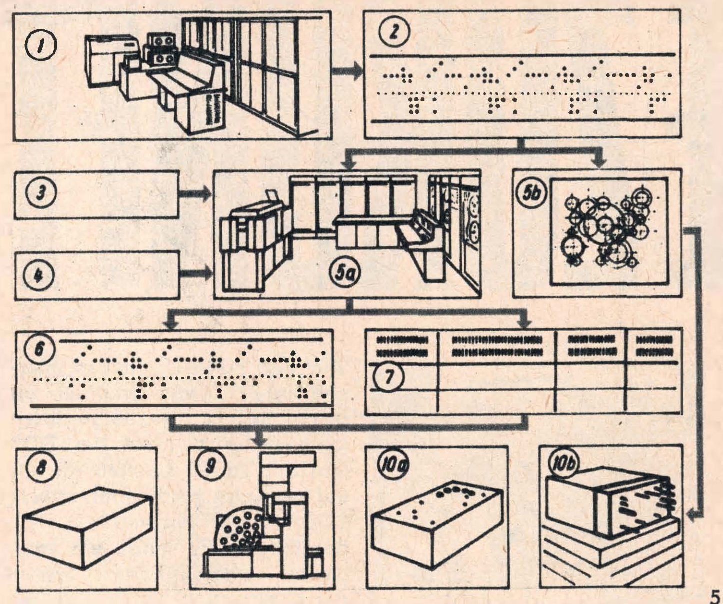
## Praktizierte Freundschaft

Der schnelle, wahlfreie Zugriff der Konstruktionskollektive zu den in der EDVA gespeicherten bzw. errechenbaren Konstruktionsergebnissen geschieht künftig über vereinheitlichte, untereinander abgestimmte, zu geschlossenen Systemen kopplungsfähige digitale oder grafische Datenein- und -ausgabegeräte, automatische Zeichenmaschinen und Datenfernübertragungsanlagen, die in der DDR, der UdSSR und den anderen sozialistischen Ländern arbeitsteilig hergestellt werden.

Von den Fortschritten der internationalen Zusammenarbeit zur automatischen rechnergestützen Konstruktion zwischen der DDR und der UdSSR konnten wir uns auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1970 im Werkzeugmaschinenbau überzeugen. Es wurde ein komplexes, automatisiertes System der Konstruktion, technologischen Produktionsvorbereitung und Fertigung von Spindelkästen auf der Basis des Systems AUTEVO der DDR und des sowjetischen Systems AWTOPRIS vorgestellt. (Abb. 1 u. 2). Ihre herkömmliche Entwicklung erfordert für jede Taktstraße erneut großen ingenieurtechnischen Aufwand.

## Aufwand zweimal kleiner

Dazu sind in der Sowjetunion im Rahmen des Systems der automatischen rechnergestützten technischen Vorbereitung AWTOPRIS Verfahren zur automatischen Konstruktion solcher Spindelkästen unter Zuhilfenahme elektronischer Datenverarbeitungsanlagen erarbeitet worden. Als Ausgangsdaten dienen technisch-wirtschaftliche Kenngrößen des auf der Taktstraße zu bearbeitenden Werkstücks. Nach der Dateneingabe, die mit einem Lochstreifen erfolgt, ermittelt der Rechner Minsk 22 die Ausstattung der Taktstraße und den technologischen Arbeitsablauf, bestimmt die Koordinaten der Spindellagen je Einheit, wählt die Kastenabmessungen und Antriebsleistungen aus und bildet Spindelreihen. Dieser Vorgang dauert für einen komplizierten Spindelkasten (40 bis 50 Achsen)



5 Eines von vielen Beispielen für die automatisierte Fertigungsvorbereitung und Teilefertigung. 1 – Rechner „Minsk 22"; 2 – Quellenprogramm; 3 – Werkzeugkarte; 4 – Maschinendaten; 5a – Rechner „R 300"; 5b – Bohrbild für einen Spindelkasten, wie es der ITEKAN liefert; 6 – Steuerlochstreifen; 7 – Werkzeugliste; 8 – Rohteil; 9 – Bearbeitungszentrum; 10a – Fertigteil; 10b – Montage des Spindelkastens

auf der EDVA 10 min ... 15 min. Danach schreibt die numerisch gesteuerte Zeichenmaschine „ITEKAN 2" (Abb. 3 u. 4) die Rechenergebnisse auf. Die sowjetische Zeichenmaschine ist ein Spitzenerzeugnis mit einer Zeichengeschwindigkeit von 4 m/min ... 6 m/min. Sie kann mit zwei Linienstärken und drei Linientypen zeichnen und außerdem bis zu 104 Zeichen schreiben. Nach Ergänzung der Werte und Rückinformation an die EDVA laufen im einzelnen folgende Rechengänge ab:

– geometrische Berechnung und Koordinatenbestimmung aller Spindeln und Zwischenwellen der kinematischen Kette sowie Kollisionsberechnungen für alle Teile und Einheiten,
– kinematische, dynamische und Festigkeitsberechnung aller beanspruchten Elemente sowie die Lebensdauer- und Betriebssicherheitsberechnung des Spindelkastens,
– Auswahl von Baugrößen der Zwischenwellen und Wälzlager unter Berücksichtigung der optimalen Beziehung zwischen den Festigkeits- und Lebensdauerfaktoren sowie der Werkstückabmessungen,
– Ausarbeitung der technischen Unterlagen für die Herstellung des Spindelkastens.

Abschließend gibt die EDVA Lochstreifen aus

– für das Schreiben von Stücklisten,
– für das Aufzeichnen der Montagezeichnung auf der „ITEKAN 2" (Abb. 3)
– und den Lochstreifen, der als Quellenprogramm zur automatischen Erstellung der Steuerlochstreifen für die Fertigung der Spindelkästen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen dient.

Nach dem System AWTOPRIS ist der Aufwand der Konstrukteurleistung zweimal kleiner geworden, die Entwicklungszeit kürzer, die Qualität der Konstruktionsergebnisse höher und der Umfang technischer Unterlagen beträchtlich gesunken.

Das nun zur Bearbeitung des automatisch projektierten Spindelkastens eingesetzte numerisch gesteuerte Hochgenauigkeits-Bearbeitungszentrum C-BKoZ 800 vom VEB Mikromat Dresden wird mittels Lochstreifen gesteuert (Abb. 2). Die Herstellung dieses Informationsträgers erfolgt mit Hilfe der maschinellen Programmierung aus dem System AUTEVO in den Etappen:

– Eingabe des aus dem Rechenzentrum des Instituts ENIMS Moskau vom Rechner Minsk 22 übertragenen Quellenprogramms in den Leser des elektronischen Datenverarbeitungssystems „Robotron 300" im Rechenzentrum Karl-Marx-Stadt,
– Ablauf des Übersetzerprogrammes im Robotron 300, indem die Werkzeuge den verschiedenen Bohrungstypen und Koordinaten sowie die Vorschübe, Drehzahlen und Bewegungszyklen den Werkzeugen zugeordnet, die Steuer- und Hilfsbefehle ermittelt werden,
– Ausgabe des maschinell errechneten Steuerlochstreifens, Ausdruck einer Werkzeugliste und Fernübertragung der Daten zum Standort des numerisch gesteuerten Bearbeitungszentrums nach Leipzig (Abb. 5).

## Eine Hand voller Trümpfe

Am Beispiel der geschilderten automatischen rechnergestützten Konstruktion wird die Lösung der aktuellen Probleme der wissenschaftlich-technischen Revolution mit hohen Zeit- und Kraftgewinnen in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit über Ländergrenzen hinweg deutlich. Beweis genug, daß die Staaten des Sozialismus die zukunftsentscheidenden Aufgaben aus eigener Kraft bewältigen. **Dipl.-Ing. oec. K.-P. Dittmar**

# zur WELTSPITZE aber wie?

## Über den Inhalt der Systemautomatisierung

Seit mehr als einem Jahrzehnt ist die Automatisierung für uns ein fester Begriff, und wir begannen schon damals, sehr konkret über ihren festen Platz in unserer Zukunft nachzudenken.

Die Einstellung der Menschen zur Automatisierung hängt stark davon ab, wie sie zum Wohle und Nutzen der Menschheit eingesetzt wird. Der Produktionsbeginn in 87 neuen Automatisierungsvorhaben zum 20. Jahrestag der DDR ist ein Beweis für den sozialistischen Weg der Automatisierung in der DDR, der sich mit den Menschen und für die Menschen vollzieht. Die Möglichkeit, solche umfangreichen Vorhaben unserer Volkswirtschaft zu realisieren, ergibt sich aus den großen Erfolgen der Wirtschafts- und Wissenschaftspolitik der SED in den vergangenen zwei Jahrzehnten des Bestehens unserer Republik, zu der alle werktätigen Schichten unseres Volkes beigetragen haben.

Der Weg zur Weltspitze kann nicht dadurch erfolgen, daß allmählich, schrittweise Veränderungen bestehender Technologien vorgenommen werden. „Vielmehr brauchen wir" – so erklärte Walter Ulbricht kürzlich vor dem Präsidium der KDT – „völlig neue technologische Verfahren, neue Wirkprinzipien und Arbeitstechniken, die auf modernsten Erkenntnissen aus Wissenschaft und Technik und ihrer voraussehbaren prognostischen Entwicklung beruhen."

Die Entwicklung der Malitechnik (Abb. 2) ist ein Beispiel dafür, wie wir als erste in der Welt einen völlig neuen Weg auf dem Gebiet der Textiltechnologien beschritten haben.

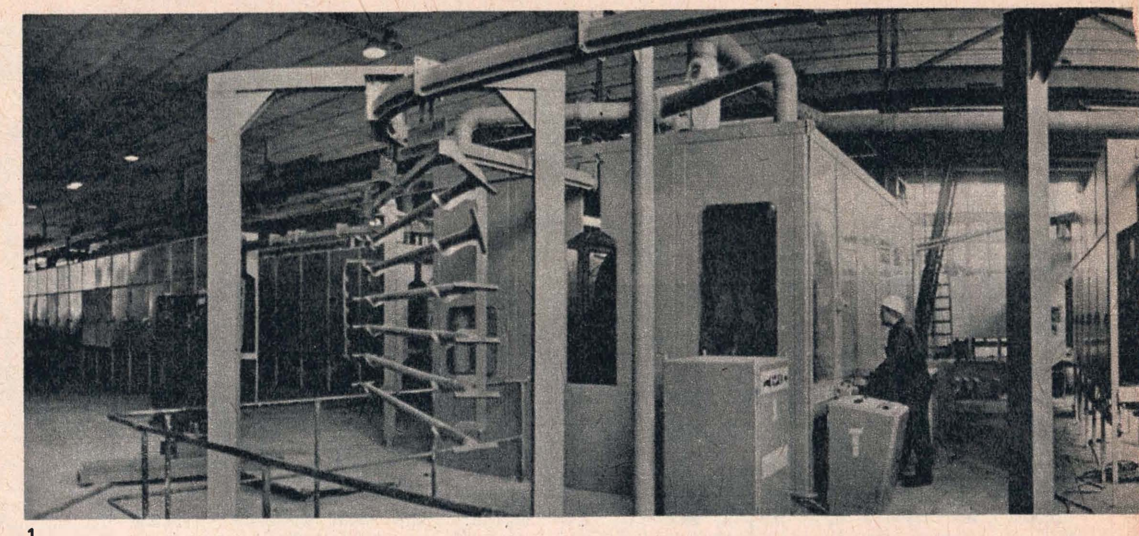
### Der ganze Betrieb muß es sein

Vollautomatische Prozesse gibt es schon seit vielen Jahren. Auch ganze Betriebe wurden automatisiert, so Großbäckereien, Kraftwerke, chemische Betriebe u. a. Fast ausnahmslos wurden bisher aber Betriebe automatisiert, deren Erzeugnisse im Prinzip keinen grundlegenden Veränderungen unterworfen sind.

Bei der vom 12. Plenum der Partei geforderten komplexen sozialistischen Automatisierung geht es aber um die Automatisierung zusammenhängender Prozesse in Verbindung mit der modernen sozialistischen Wissenschaftsorganisation, mit der Anwendung der Prozeßrechentechnik und der elektronischen Datenverarbeitung, also um die Systemautomatisierung. Es geht im Unterschied zur bisherigen Automatisierung darum, nicht mehr einfache Herstellungs- oder Bearbeitungsprozesse, sondern alle wesentlichen technologisch zusammenhängenden Prozesse, von der Vorbereitung der Produktion, also Konstruktion und Projektierung, (vgl. Beitrag auf Seite 484) über den Produktionsprozeß und seine Elemente bis hin zum Prozeß der Lenkung und Leitung mit Hilfe der Prozeßsteuerung und zum Absatz zu automatisieren.

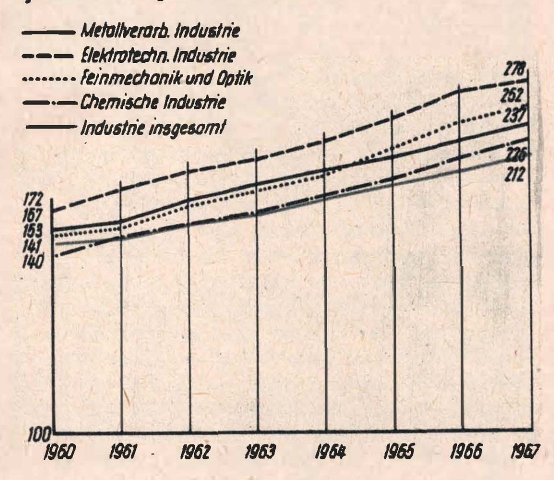
Die angestrebte vollautomatisierte Produktion stellt jedoch wesentlich höhere Anforderungen an die Informationsgewinnung und -verarbeitung zur Entscheidungsvorbereitung als herkömmliche Produktionsprozesse. Das Bindeglied zwischen der Automatisierung der Produktionsprozesse und bestimmter Leitungsprozesse ist die elektronische Datenverarbeitung. Sie ermöglicht die maschinelle Erfassung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Informationen, ohne die ein moderner Betrieb mit automatisierten Prozessen nicht arbeiten kann.

Auf dieser Grundlage wird vom VEB WMW-Kombinat Umformtechnik Erfurt ein modernes Fertigungssystem für Querwalzen hergestellt (vgl. Beitrag auf Seite 514 und „Jugend und Technik" 3/1970, Seite 202). Hochmoderne

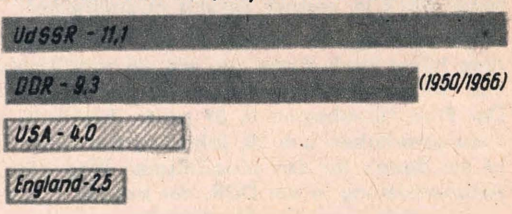


1

*Entwicklung der Arbeitsproduktivität in der Industrie der DDR (je Arbeiter und Angestellten 1955 = 100)*




*Jährl. Zuwachs der Industrieproduktion (1929–1966) in %*




Querwalzautomaten werden mit einem Maschinensystem für die Fertigung von PKW-Lenkungsteilen verbunden.

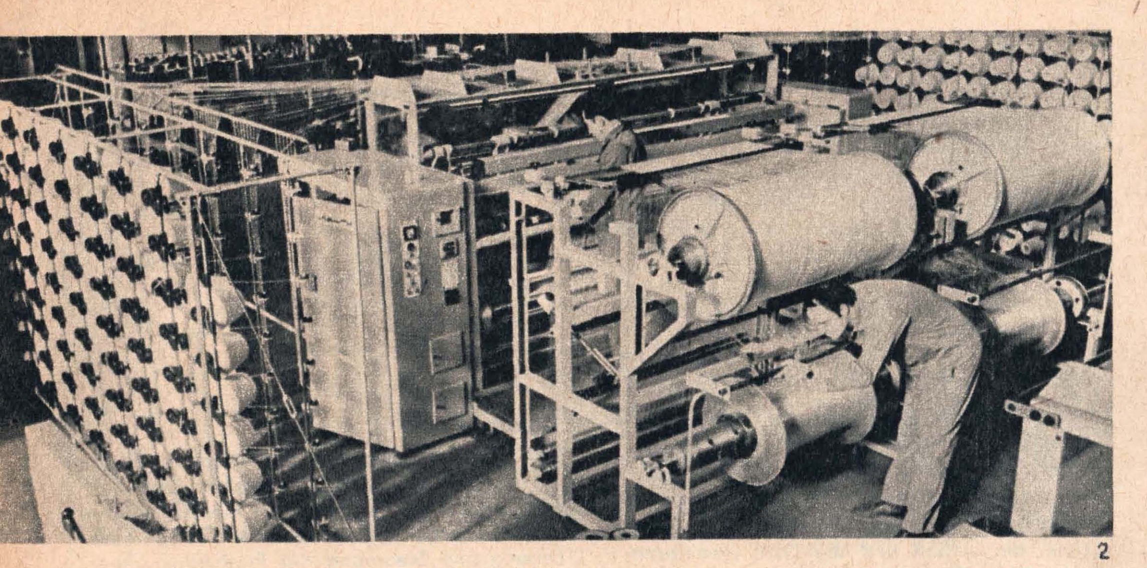
Eine besondere Bedeutung haben numerische Bearbeitungszentren für komplizierte gehäuseförmige Teile mit hohem Bearbeitungsaufwand, wie sie der VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt und das Werkzeugmaschinenkombinat Gera herstellen. Im Mittelpunkt der diesjährigen Leipziger Messe standen zum Beispiel Werkzeugmaschinen mit numerischer Steuerung für die Großserien- und Massenfertigung, numerisch gesteuerte Bearbeitungszentren sowie erste Aufbaustufen verketteter numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen für die Klein- und Mittelfertigung.

## Weniger Stufen

Überall wird angestrebt, durch die Anwendung neuer oder durch die Weiterentwicklung bekannter Wirkprinzipien und Verfahren der Fertigungstechnik, Prozeßphasen einzusparen oder zu kombinieren. Die Textilmaschinenbauer aus der DDR und der Volksrepublik Polen stellten dazu in Leipzig die gemeinsam entwickelte Fließstraße MAL 1 zur Herstellung von Faservliesnähgewirken aus (vgl. Messebericht im Heft 5/1970). Von der Faserflocke bis zum Dekostoff verläuft der Prozeß, wobei herkömmliche Prozeßstufen übersprungen werden. Die dadurch überdurchschnittliche Steigerung der Arbeitsproduktivität schafft die Voraussetzung für eine größtmögliche Senkung der Selbstkosten, eine hohe Material- und Grundfondsökonomie, die Freisetzung von Arbeitskräften für andere Aufgaben und eine Zunahme der Warenproduktion.

## Der „automatische" Konstrukteur

Während die Produktivität in der Produktion im Laufe der letzten 100 Jahre auf 1500 Prozent stieg, erhöhte sich die Produktivität in den vorbereitenden und Verwaltungsabteilungen



2



3

**Wege der komplexen Automatisierung**

- Spezialisierung, Typisierung, Standardisierung der Erzeugnisse und Verfahren
- Automatisierung von Leitungsprozessen
- Automatisierungsgerechte Projektierung, Entwicklung u. Konstruktion der Erzeugnisse und Verfahren
- Automatisierung d. produktionsvorbereitenden Prozesse. Automatisierung d. Produktionshilfs- und Nebenprozesse
- Einsatz numerisch gesteuerter Maschinensysteme, Bearbeitungszentren u. automatisierter Maschinenfließreihen
- Komplexes Studium und Gestaltung der sozialistischen Arbeits- u. Lebensbedingungen der Werktätigen
- Aktive Mitwirkung der Werktätigen an der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Automatisierungsprozessen

1 Der vollautomatisierte Betrieb Hosena des VEB Metalleichtbaukombinat ist eines der bedeutendsten Automatisierungsprojekte, die zum 20. Jahrestag der DDR übergeben wurden. Auf der Abbildung führen Schleppkettenförderer die Werkstücke durch drei Kabinen, in denen elektrostatisch lackiert wird. Danach wird eingebrannt und auf Kühlstrecken nachgetrocknet.

2 Eine neue Malimo-Maschine, die einen textilen Fußbodenbelag in einer Breite von 2400 mm herstellt. Damit wurde dem neuartigen Nähwirkverfahren ein zusätzliches Einsatzgebiet erschlossen.

3 Automatisierte Produktionsplanung, -überwachung und -lenkung mit Hilfe des Prosenografen im Kombinatsbetrieb Magdeburg des VE Werkzeugmaschinenkombinates „7. Oktober", Berlin

Fotos: Zentralbild

der Industrie nur um etwas mehr als 200 Prozent. In unserer Volkswirtschaft sind Zehntausende Projektanten, Technologen, Verfahrensingenieure und andere hochqualifizierte Kräfte mit Aufgaben beschäftigt, die der Vorbereitung der Produktion in den Betrieben und Kombinaten dienen. In etwa 80 bis 90 Prozent ihrer Arbeitszeit sind sie mit Routinearbeiten beschäftigt.

In den nächsten Jahren ist ein weiteres Anwachsen des Aufwandes der technischen Produktionsvorbereitung bei vergleichbarer Produktionsorganisation um ein mehrfaches zu erwarten. Gleichzeitig erhöhen sich das wissenschaftlich-technische Niveau und die Kompliziertheit der Erzeugnisse und verkürzt sich der ökonomisch verwertbare Produktions-

zeitraum. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die technischen Vorbereitungen entscheidend zu verkürzen. Deshalb wird die EDV in der Fertigungsvorbereitung vieler Länder wesentlich erweitert. Auf der diesjährigen Leipziger Messe stellten die UdSSR und die DDR gemeinsam ein komplexes System der Konstruktion, technologischen Produktionsvorbereitung und Fertigung von Spindelkästen für Aufbaumaschinen vor, mit dem Ziel, ein Beispiel für die kurzfristige Erhöhung des Automatisierungsgrades in der Fertigungsvorbereitung sowie einer stärkeren Verknüpfung der Fertigungsvorbereitung mit der Fertigungsdurchführung zu schaffen (vgl. Beitrag auf Seite 484).

## Bei Freunden gesehen

Bekannt ist das System „Freser" aus der UdSSR. Im Moskauer Werk „Freser" wird seit 1967 ein automatisiertes System für die Planung und Leitung des Betriebes angewandt, das wesentliche Reserven zur Steigerung der Produktion und der Arbeitsproduktivität erschloß. In den Betriebsabteilungen des Werkes werden über 5000 Typengrößen verschiedener Schneidwerkzeuge hergestellt. Der technologische Prozeß besteht oft aus 20 bis 47 Operationen und Arbeitsstufen. Über 100 Typengrößen von Werkzeugen befinden sich gleichzeitig in der Produktion, von denen Stückzahlen bis zu 400 000 je Tag gefertigt werden. Das erfordert die Durchführung von etwa 8 bis 10 Millionen Operationen je Tag oder etwa 10 000 Operationen je Minute.

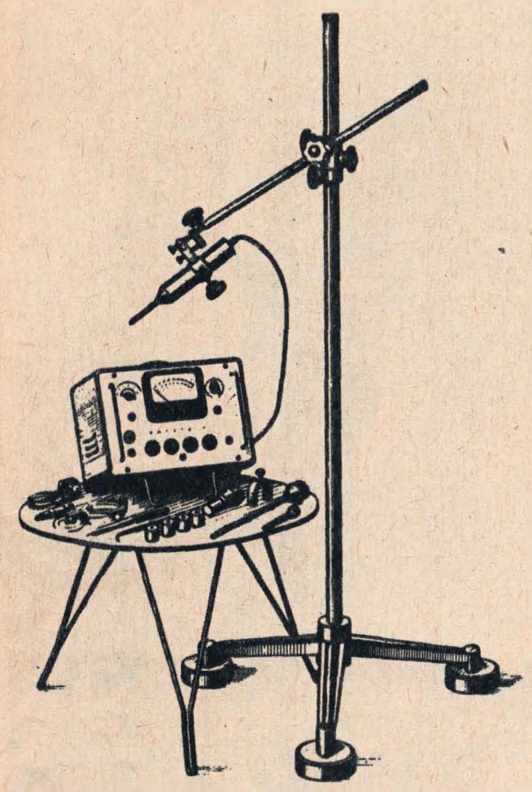
Eine notwendige Steigerung der Produktion kann bei solchen Größenordnungen mit einer manuellen Steuerung der Werkzeugmaschinen nicht erreicht werden. Die Einführung des automatisierten Systems für die Steuerung des Betriebes unter Verwendung der EDV bringt dem Werk „Freser" einen jährlichen ökonomischen Nutzen von 720 000 Rubel. Die Rückflußdauer der Investitionsaufwendungen beträgt dreieinhalb Jahre.

## Keine Utopie

Der moderne sozialistische Betrieb der Zukunft auf der Grundlage neuer Maschinensysteme wird ein Betrieb sein, in dem ein einheitlicher automatisierter Prozeß von der unmittelbaren Leitung und Steuerung der Produktion über die Projektierung, Konstruktion und Technologie bis zur Durchführung der Produktion mittels numerischer gesteuerter Maschinen bzw. mittels Produktionsrechenanlagen in Verbindung mit der BMSR-Technik existiert. In zunehmendem Maße wird es mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung, vor allem sogenannter Prozeßrechner, möglich sein, die jeweils optimalen Fahrweisen der Anlagen bzw. Maschinensysteme einzuhalten. In der DDR werden eine ganze Reihe automatischer Systeme für die Planung, Informationserfassung und -verarbeitung, die Projektierung, Konstruktion, die technologische Fertigungsvorbereitung und Produktionslenkung entwickelt und eingeführt. Den Werktätigen, die an solchen hochproduktiven Maschinen und Anlagen arbeiten, sind damit Werte von Millionen Mark anvertraut, die uns eine hohe volkswirtschaftliche Effektivität sichern, damit unser Leben reicher und schöner wird.
Die Notwendigkeit zur schnellen Erhöhung der Arbeitsproduktivität ergibt sich letztendlich aus der Klassenauseinandersetzung, aus der Entscheidung „Wer-Wen". Daraus folgt, daß es sich bei der komplexen Automatisierung nicht um eine technische Aufgabe handelt, sondern um ein objektives Erfordernis unseres politischen Kampfes zur allseitigen Stärkung unseres sozialistischen Staates.

**K. Heinz**

# DIAGNOSE mit Betastrahlen



Das sowjetische Beta-Sonden-Radiometer „Kometa" ist für die Beta-Diagnose von bösartigen Geschwülsten der Speiseröhre, des Magens, des Kehlkopfes, des Nasenrachenraumes, der vorderen und hinteren Wandung des Augapfels, der Haut, der Milchdrüse und anderer Organe bestimmt. Es hat eine aus einem Impulsdichtemesser bestehende Zählvorrichtung, die es ermöglicht, sowohl die absolute Aktivität in Impulsen als auch die relative Anhäufung von Phosphor 32 in einer Krebsgeschwulst und in gesundem Gewebe zu bestimmen. Die Aktivität des in einer bösartigen Geschwulst angehäuften Phosphor 32 wird unmittelbar in Prozenten abgelesen.

Das am meisten verwendete radioaktive Isotop ist P-32. Die Empfindlichkeit des Gerätes gewährleistet in diesem Falle die Aufzeichnung einer Beta-Strahlung von 0,001 $\mu$C (Mikrocurie). Das Gerät wird mit Wechselstrom von 50 Hz und einer Spannung von 127 V oder 220 V betrieben. Die Leistungsaufnahme überschreitet nicht 35 W.

Die vielseitige Anwendung des Radiometers „Kometa" wird durch einen Satz auswechselbarer Beta-Sonden gewährleistet:

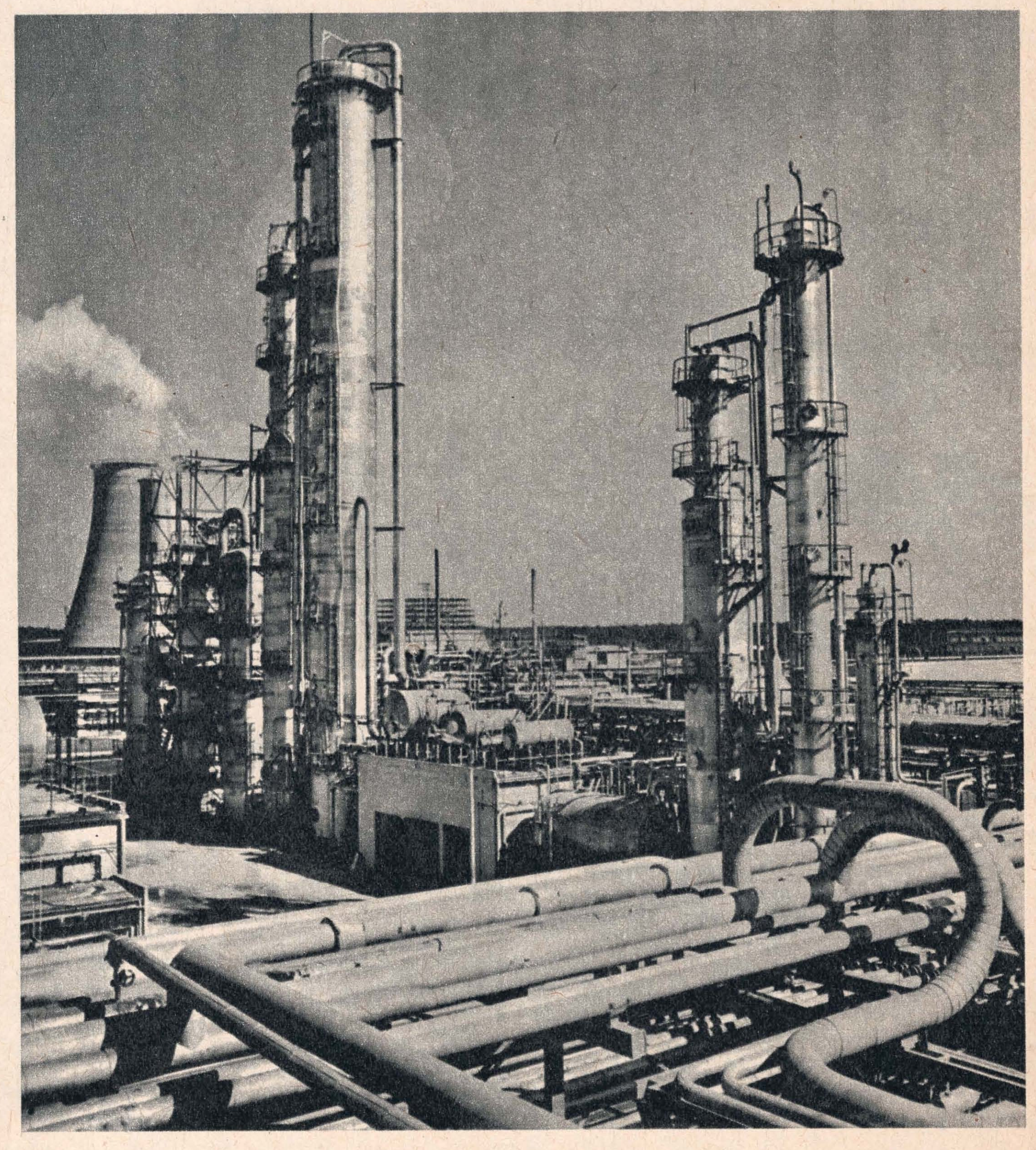
- Gasentladungs-Beta-Sonde für die Untersuchung des Magens und der Speiseröhre,
- Gasentladungs-Beta-Sonde für Augenuntersuchungen,
- Szintillations-Beta-Sonde für die Untersuchung von Geschwülsten, die an der Oberfläche liegen,
- Szintillations-Beta-Sonde für die Untersuchung innerer Hohlräume.

Zu dem vollständigen Satz des Radiometers gehören außer den Sonden ein elektronisches Meßpult und ein Stativ, an dem die Sonden befestigt, verstellt und in den erforderlichen Lagen gehalten werden.

**Technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Indikatordosen von radioaktivem Phosphor, die je kg des Patienten zugeführt werden, $\mu$C | 0,4 . . . 1,4 |
| Bereich der mittleren Impulszählgeschwindigkeit, Impulse/s | 3000 |
| Unterbereiche des Intensimeters, | |
| Impulse/s | 0 . . . 5 |
| Impulse/s | 0 . . . 50 |
| Impulse/s | 0 . . . 500 |
| Impulse/s | 0 . . . 3000 |
| Impulszählkapazität des Zählgerätes, Impulse | $10^4$ |
| Ansprechzeit des Zählgerätes, $\mu$s | 300 |
| Gesamtabmessungen, mm: | |
| Szintillations-Gebergerät | Ø 48 × 190 |
| elektronisches Meßpult | 325 × 265 × 220 |
| Stativ | 660 × 680 × 1400 |
| Masse, kg: | |
| Szintillations-Gebergerät | 0,5 |
| elektronisches Meßpult | 7,0 |
| Stativ | 25,0 |

# CHEMIEGIGANTEN



## Die Chemieindustrie der Volksrepublik Polen

**Ohne eine entwickelte Chemieproduktion wäre kein hochindustrialisiertes Land mehr lebensfähig. Täglich verlassen unentbehrliche Chemieerzeugnisse die Werke. Neue Perspektiven eröffnen sich der Industrie. Die chemischen Verfahrenstechniken durchdringen alle Bereiche der Wirtschaft. An die Stelle herkömmlicher Werkstoffe treten andere. Die Chemie verwandelt das Gesicht der gesamten Volkswirtschaft.**

In den vergangenen 10 Jahren verdoppelte sich die Chemieproduktion der Welt, und die Chemieindustrie Polens spielt dabei im Hinblick auf die Ausbaudynamik und rasche Produktionssteigerung eine große Rolle.
Sie steht an siebenter Stelle in Europa und an zehnter in der Welt (nach der UdSSR, Großbritannien, Westdeutschland, der DDR, Frankreich und Italien in Europa; im Weltmaßstab kommen noch USA, Japan und Kanada hinzu).

Das läßt sich auf verschiedene Ursachen zurückführen. Erst nach dem zweiten Weltkrieg begann man in Polen, die reichhaltigen Rohstoffvorkommen an Kohlen-, Schwefel-, Kalkstein-, Salz- und Erdgaslagern für eine breite Entwicklung der chemischen Industrie zu nutzen.

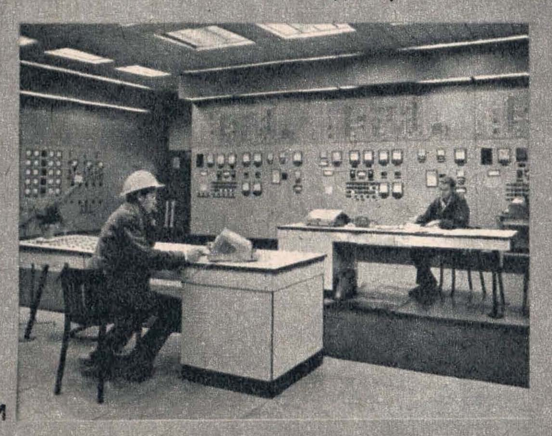
Neue Erzeugnisse kamen auf den Markt, und heutzutage wird das Angebot Jahr für Jahr um einige 100 Erzeugnisse bereichert. Zu den wichtigsten Produkten zählen PVC, synthetischer Kautschuk, Polyesterharze und -fasern und Medikamente.
Nicht nur die richtige Ausnutzung der vorhandenen Rohstoffe, sondern die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse der Forschungs- und Projektierungsbüros begründen diesen Fortschritt. Die 15 Projektierungsbüros der polnischen Chemie orientierten von Anfang an auf den Welthöchststand. Unterstützt wurden sie durch die enge Zusammenarbeit im R hmen des RGW. Nicht zuletzt trug die rege Import- und Exporttätigkeit dazu bei, in den letzten Jahren die polnische Industrie zu modernisieren. Bis 1968 stieg der Produktionsgesamtwert auf das 40fache an. Riesige Chemiegiganten entstanden, weitere befinden sich im Bau. In den letzten Jahren wurden über 100 Objekte wie Kedzierzyn, Oswiecim, Tarnow und Puławy ihrer Bestimmung übergeben.

### Das Beispiel Puławy

Bleiben wir beim Industriezentrum Puławy, das typisch für den Aufbau solcher Industriezentren ist. Hier seine Entwicklung im Telegrammstil:

Puławy ist Kreisstadt der Wojewodschaft Lublin, etwa 105 km südöstlich von Warschau. Bedeutendes Merkmal ist Europas größtes und modernstes Stickstoffwerk (Abb. 2), bis 1945 lediglich landwirtschaftlich schönes Gebiet, oftmals "polnisches Athen" genannt. Das alte Werk produziert nur 43 000 t Stickstoffdünger im Jahr. 1961 rodeten Holzfäller den Wald um Puławy, im Juni 1966 wurde die erste Produktionslinie des neuen Betriebes freigegeben (Abb. 1) und beschlossen, das Werk „Azot-2" zu errichten (Abb. 3). 1970 werden beide Werke ihre volle Produktionsleistung mit 6000 t Stickstoffdünger je Tag erreichen. Das entspricht einer Jahresleistung von über 2 Mill. t.
Soweit die Fakten und Zahlen, die aber noch nichts darüber aussagen, warum gerade in Puławy ein Stickstoffwerk errichtet wurde. Ein brennendes Problem für die polnische Wirtschaft ist nämlich die Steigerung der Hektarerträge in der Landwirtschaft. Sie durch ausländische Düngemittel oder Getreide- und Futtermittelimporte aufzubessern, hätte auf die Dauer den De isenfonds zu stark belastet. Deshalb ent-

Abb. links Die Ammoniak-Anlage des Werkes „Puławy I"
1 Schaltwarte des Stickstoffwerkes „Puławy I"



| Land | gesamte Industrieproduktion (1958 = 100) | | Chemieproduktion (1958 = 100) | |
|---|---|---|---|---|
| | 1955 | 1957 | 1955 | 1967 |
| ČSSR | 61 | 148 | 49 | 207 |
| UdSSR | 61 | 180 | 58 | 250 |
| USA | 89 | 145 | 76 | 166 |
| Frankreich | 74 | 140 | 67 | 185 |
| Westdeutschland | 71 | 131 | 57 | 196 |
| DDR | 65 | 152 | 66 | 169 |
| Polen | 63 | 174 | 47 | 240 |

(nach: Statistisches Jahrbuch der DDR 1969)

schloß man sich, im eigenen Land nach modernsten Erkenntnissen ein Werk zu errichten. Puławy war der geeignete Ort. Seine Vorzüge:

- schwach industrialisiertes Landgebiet,
- günstige Lage zum Absatzgebiet, ausreichend Arbeitskräfte,
- genügend Wasserquellen und Abwasserempfänger,
- unmittelbare Nähe einer Eisenbahnlinie.

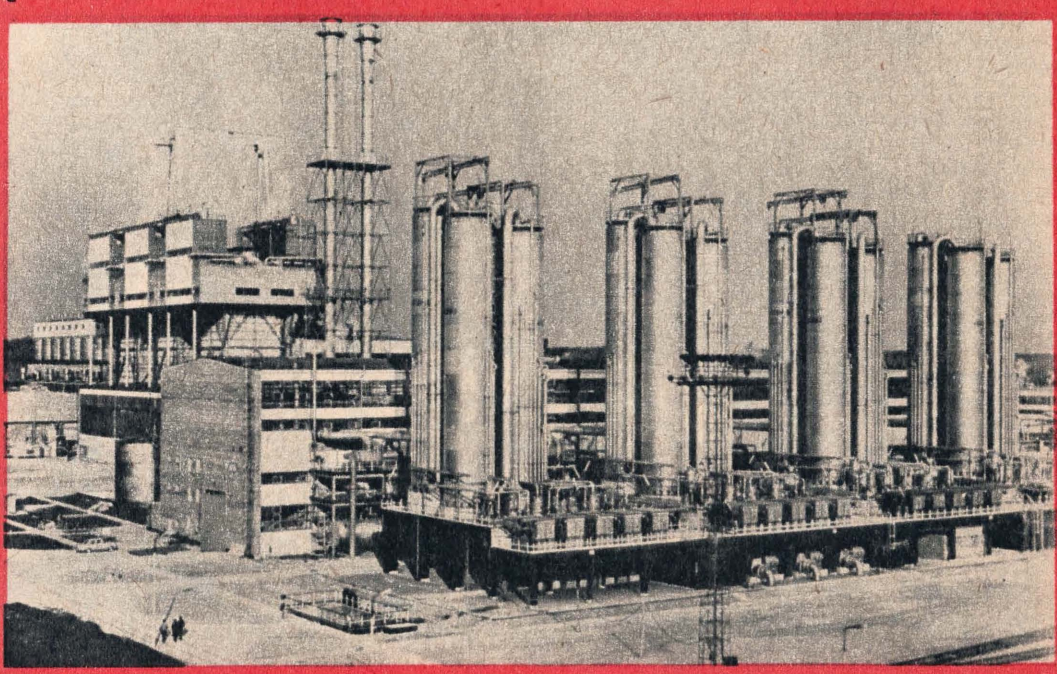
Vor dem Aufbau beider Stickstoffwerke wurden Vereinbarungen zwischen der UdSSR, ČSSR und Polen getroffen. Beispielsweise lieferte die ČSSR die gesamte Grundausrüstung der Ausbaustufe „Puławy I" und die UdSSR die Sauerstoffanlage sowie Meß- und Prüfgeräte.

Darüber hinaus liefert die UdSSR den wichtigen Rohstoff Erdgas.
Mit den Erzeugnissen wird in erster Linie der Inlandbedarf gedeckt, aber auch für den Export stehen Düngemittel bereit. Bisher wurden weit über 150 000 t nach Indien, Pakistan, Jugoslawien und in die DDR exportiert.

Hierbei spielt die Verpackung eine wesentliche Rolle. Um den Reinheitsgrad der Düngemittel zu garantieren, wird der Dünger in hermetisch verschweißten Polyäthylensäcken geliefert, die ebenfalls im Werk hergestellt werden (Abb. 4). 1970 sollen 48 Millionen Polyäthylensäcke produziert werden. Für die Zukunft ist außerdem der Aufbau einer neuen organischen Abteilung geplant, die jährlich 25 000 t Caprolactam herstellen soll (Caprolactam ist einer der Grundbausteine für die Herstellung von Kunstfasern).

Der Erfolg, der mit dem Kunstdünger in der Landwirtschaft erzielt wurde sowie die ständige

2



2 Im Vordergrund die Salpetersäure-Anlage von „Pulawy II"
3 Abfülleinrichtung für Harnstoff

Nachfrage der in- und ausländischen Interessenten rechtfertigen den Bau des Stickstoffwerkes. Beispielsweise konnte 1968 der landwirtschaftliche Ertrag um 3,5 dt/ha gesteigert werden.

## Gemeinsam geht es besser

Sehr enge wirtschaftliche Beziehungen verbinden im Rahmen des RGW Polen und die DDR. Seit einigen Jahren sind beide Länder auf dem Gebiet der Chemieindustrie gute Handelspartner. So exportiert die Volkrepublik Polen verschiedene Ausgangsrohstoffe wie Phenol, Zinkweiß, finale Produkte wie Pharmazeutika, Farbstoffe und Pflanzenschutzmittel. Das Sortiment der aus der DDR eingeführten Erzeugnisse ist sehr unterschiedlich und umfaßt Waren aus allen Grundgruppen, beispielsweise

3

Farbstoffe, Kalidünger, fotochemische Artikel, Chemikalien für Textil- und Lederfabriken usw. Das Schlüsselproblem in den Wirtschaftsbeziehungen zwischen Polen und der DDR ist jedoch die Arbeitsteilung, insbesondere die Spezialisierung und Kooperation. Ziel dieser Zusammenarbeit ist: Erreichung des Weltniveaus im Bereich der Produktionsmethoden, der Arbeitsorganisation, der Qualitätssteigerung der erzeugten Waren und der Senkung der Selbstkosten. Dazu sind einige sehr gute Beispiele bekannt, die nicht nur Chemieerzeugnisse betreffen. So fand 1962 die erste Spezialisierung zwischen beiden Ländern statt, und zwar in der Produktion von Rundfunkempfängern. Beachtung verdient auch die Kooperationsvereinbarung über die Herstellung von Tabelliermaschinen.
Der Warenaustausch ist aber nur eine Form der wirtschaftlichen Zusammenarbeit. Eine weit höhere Stufe stellen die wissenschaftlich-technischen Beziehungen dar. Es werden Vereinbarungen über die Bildung gemeinsamer Forschungskollektive der VRP und der DDR abgeschlossen, z. B. Entwicklungsarbeiten im Bereich der Transistoren und auf den Gebieten der Maschinen- und chemischen Industrie.
So werden also alle Potenzen genutzt, um die Wirtschaftsstruktur der sozialistischen Länder durch gegenseitige Hilfe zu festigen.



1




# ALLES ZUM WOHLE DES MENSCHEN

2



3

Über die Hälfte der Bergarbeiter des Donezkohlenbeckens haust im vorrevolutionären Rußland in Erdhütten (Abb. 1).

Der Arbeiter in der Stadt teilt sich mit hundert anderen in den Schlafraum einer Arbeiter- oder Fabrikkaserne.

Und der Bauer? Ganze Bauernfamilien hausen gemeinsam mit ihrem Vieh in einer Wohnhütte von 25 bis 36 Quadratarschin Grundfläche.

Für Rußland ergibt die Wohnfläche je Kopf einen der letzten Plätze in Europa.

## Der Umzug der Armen

**8. 11. 1917**

Einen Tag nach der Machtergreifung durch das Proletariat verfaßt Lenin den Dekretentwurf „Über die Requirierung der Wohnungen bei den Reichen für die Erleichterung der Nöte der Armen".

Wenig später ergeht ein Dekret, das Mieterhöhungen verbietet.

**21. 11. 1917**

Die Sowjetregierung verbietet das Recht auf Privateigentum von Immobilien in den Städten. Alle großen Wohnhäuser und Mietwohnungen werden dem Volke übergeben. Allein in Moskau übersiedelt mehr als eine halbe Million Menschen aus den Vorstädten, aus schlechten Behausungen und Kellerwohnungen ins Stadtzentrum – in die Wohnungen und Einfamilienhäuser der Bourgeoisie.

## Komsomolsk am Amur

**1921**

Nach der Zerschlagung der Intervention bietet sich dem Land die Möglichkeit, zum friedlichen Aufbau überzugehen. Mit der stürmischen Entwicklung der Industrie, die nun beginnt, strömen Millionen Menschen in die Stadt.

1923 werden die ersten Arbeitersiedlungen gebaut.

**Juni 1926**

Die Sowjetregierung faßt den Beschluß „Über die Wohnungsmiete und Maßnahmen zur Regelung der Benutzung von Wohnungen in den Stadtsiedlungen". Das Gesetz macht die Höhe der Miete vom Verdienst des Mieters abhängig; sie darf nicht weniger als 0,55 Kopeken/m² Wohnfläche und nicht mehr als 13,2 Kopeken/m² betragen.

Alle Kräfte werden auf den Wohnungsbau in den Industriezentren und auf die Rekonstruktion der alten Städte orientiert.

In den Jahren der ersten Fünfjahrpläne entstehen Städte auf einer völlig neuen sozialökonomischen Grundlage, die dem Menschen erstmals günstige Arbeits- und Lebensbedingungen gewährleisten sollen. Solche Städte sind Magnitogorsk, Saporoshe, Duschanbe und Komsomolsk am Amur, zu dessen ersten Erbauern viele Komsomolzinnen gehörten (Abb. 2).

**1935**

Der Beschluß von Partei und Regierung über den Generalbebauungsplan der Rekonstruktion der Stadt Moskau (Abb. 3) wird der Anfang eines wissenschaftlichen kontinuierlichen Planungsprozesses im sowjetischen Städtebau.

## 25 Millionen obdachlos

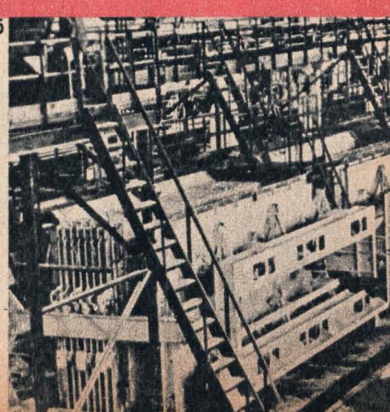
**1941 ... 1945**

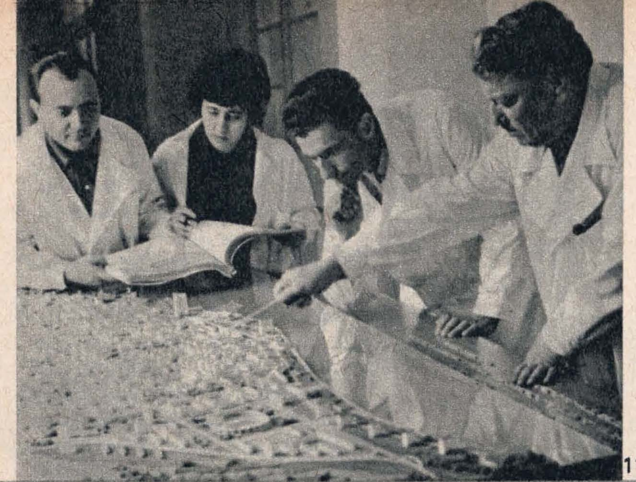
Durch den räuberischen Hitlerkrieg in den Jahren 1941 bis 1945 werden 70 Mill. m² Wohnfläche zerstört. 1710 Städte – darunter das heutige Wolgograd (Abb. 4) – werden völlig oder teilweise zerstört. Über 25 Millionen Menschen sind obdachlos geworden.

4



5





11



10

Die heroischen Anstrengungen in den Vorkriegsjahren, den Wohnungsmangel zu beseitigen, sind zunichte gemacht.
Sofort nach Ende des Krieges wird begonnen, die Spuren des faschistischen Überfalls zu beseitigen. 1950 ist der ehemalige Wohnungsfonds fast wiederhergestellt.
*1950 werden in der Sowjetunion etwa 1,5 Mill. m³ Stahlbeton hergestellt.*

## Günstiges Wohnen für alle

### Juli 1957

Die Sowjetregierung faßt den Beschluß „Über die Entwicklung des Wohnungsbaus in der UdSSR". Die Aufgabe ist gestellt, für alle Sowjetbürger in absehbarer Zeit günstige Wohnverhältnisse zu schaffen.
Ein Wohnungsbau gigantischen Ausmaßes beginnt. 1959 bis 1965 wird den sowjetischen Menschen fast genausoviel Wohnraum übergeben wie in allen vorhergegangenen Jahren der Sowjetmacht.
Voraussetzung für diese Leistungen ist das industrielle Bauen großen Stils. Wohnungsbaukombinate sind bzw. werden in mehr als 300 Städten errichtet. 1962 produzieren Betriebe für Stahlbetonfertigteile bereits in 130 Städten faktisch fertige Häuser am Fließband, wie beispielsweise in Nowokusnezk (Abb. 5).
*1965 werden in über 2500 Werken der Sowjetunion 56 Mill. m³ Stahlbeton erzeugt.*

### Februar 1965

Die Sowjetregierung faßt den Beschluß über die Kreditierung des Wohnungsbaus auf dem Lande. Alle Kolchosbauern und Spezialisten der Landwirtschaft können zu Vorzugsbedingungen Darlehen für den Bau eigener Häuser erhalten. 1965 werden in den Dörfern über 350 000 Wohnungen errichtet – dreimal soviel wie 1964.

### Herbst 1965

Es tagt der 4. Allunionskongreß der sowjetischen Architekten in Moskau. Die neuen Züge der sowjetischen Architektur stehen zur Debatte. Wenig später dokumentieren sie sich in Bauten: funktionelle Zweckmäßigkeit, Rentabilität, künstlerische Ausdruckskraft und Klarheit der architektonischen Formen.

### 1966 ... 1970

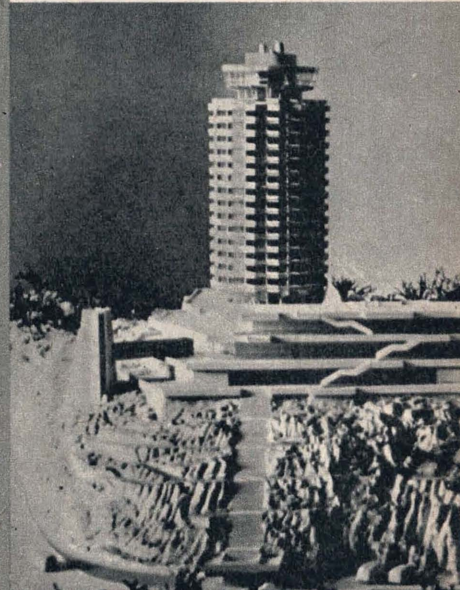
Drei Viertel der neuen Häuser dieses Zeitraums, die in Moskau gebaut werden, besitzen 8 bis 23 Etagen. Vielgeschossige Gesellschaftsbauten, wie das RGW-Gebäude (Abb. 6), entstehen. Annähernd 2,5 Mill. Wohnhäuser (Abb. 7) werden auf dem Land errichtet. In der Ukraine entstehen Experimentalbauten. Sie sollen die Lebensbedingungen auf dem Lande denen der Stadt annähern helfen.
Ende des Fünfjahrplans werden mehr als drei Viertel der gesamten Bevölkerung des Sowjetlandes ihre Wohnverhältnisse verbessert haben.
*Mit einer Produktion von 100 Mill. m³ Stahlbeton jährlich belegt die Sowjetunion – wie auch bei Zement, Fensterglas, Holz und Schnittholz – den 1. Platz in der Welt.*

**Vom Palast der Jugend in Jerewan (Abb. 8) über die Bebauung am Dneprufer (Abb. 9) und einem Einkaufszentrum im Nordkaukasus (Abb. 10) bis zum neuen Stadtprojekt Suchumis (Abb. 11) – gebaut und experimentiert wird überall im Lande Lenins, um die Umwelt des kommunistischen Menschen so angenehm wie möglich zu gestalten.**

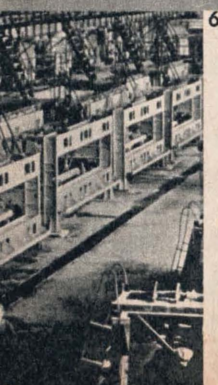
Fotos: ZB (4); APN (6); Haus der DSF (1)



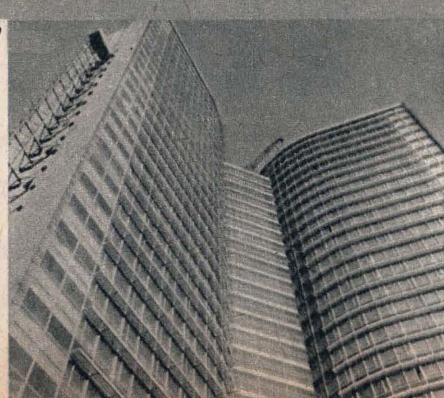
9

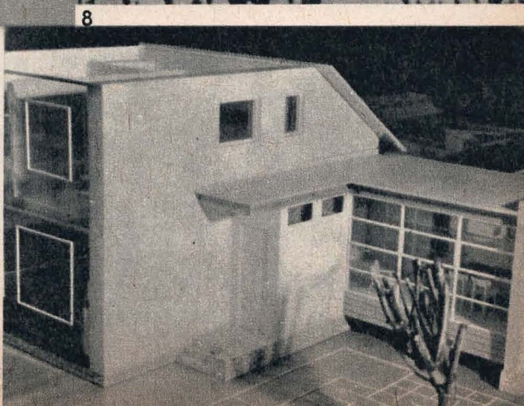


8

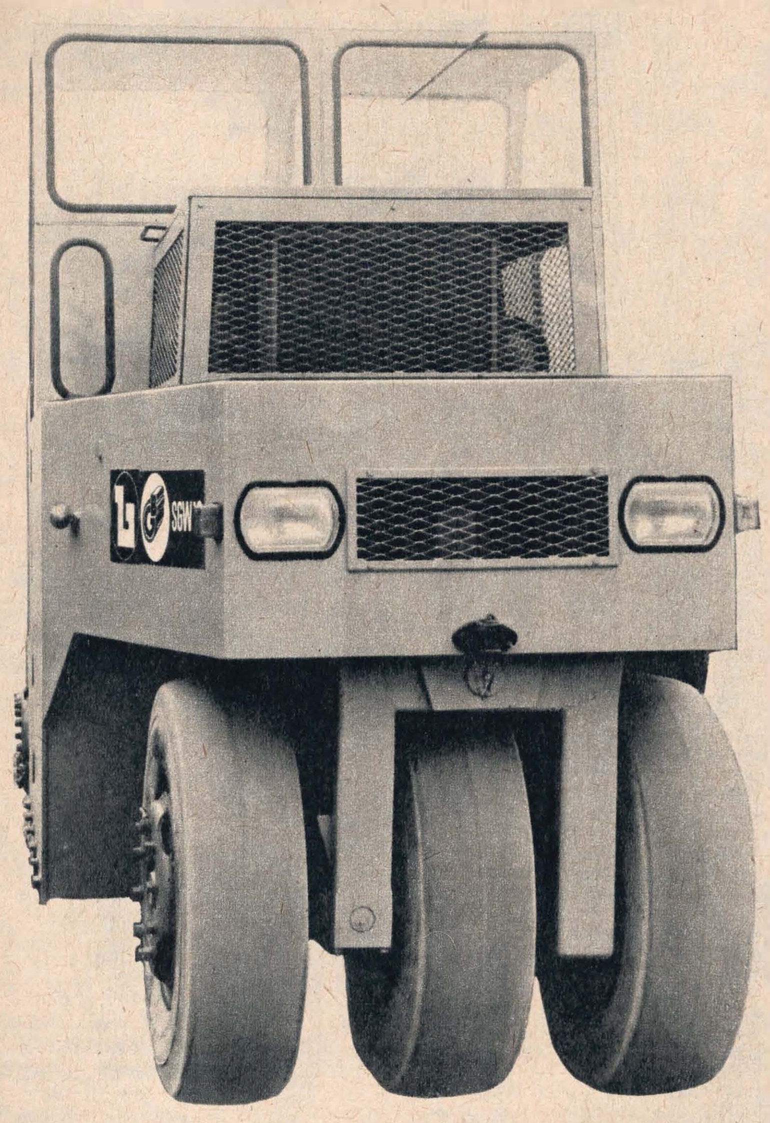


6





7




Die neuen Industriezentren, der Aufbau von Werken für die Erdölverarbeitung, die Petrolchemie, die Errichtung von Atomkraftwerken, der Ausbau des Hochseehafens Rostock wie auch die sprunghafte Erweiterung des Außenhandels in den vergangenen Jahren – das alles widerspiegelt das starke wirtschaftliche Wachstum unserer Republik. Zugleich erfordert es hochleistungsfähige Verbindungsstraßen, um eine hohe Effektivität im Reproduktionsprozeß der Volkswirtschaft zu gewährleisten.

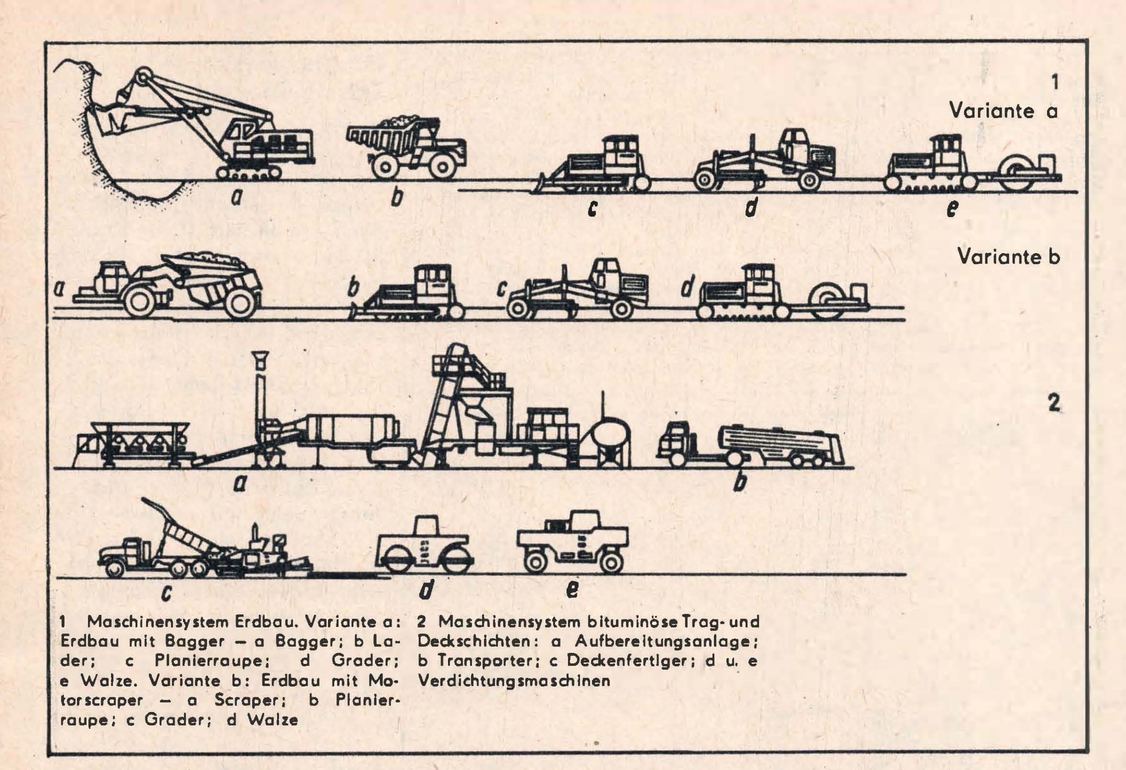
Auf dem VII. Parteitag der SED wurde aufgezeigt, wie sich das Autobahn- und Straßennetz erweitern muß. Das dort abgesteckte Ziel heißt: räumliches Erschließen des Territoriums der DDR und damit Bau von Schnellverbindungen zwischen den volkswirtschaftlichen Knotenpunkten.

In kürzester Zeit, unter Konzentration aller Baukapazitäten und Investitionsmittel müssen diese großen Aufgaben zur Erweiterung des bestehenden Straßennetzes und der Rekonstruktion vorhandener Straßen so schnell wie möglich realisiert werden. Äußerst wichtig ist auch der Ausbau eines umfangreichen land- und forstwirtschaftlichen Wegenetzes, eine Aufgabe, die sich durch die schnelle Entwicklung dieser Bereiche zu einer hochmechanisierten Produktion ergeben hat.

Ing.
Horst Vater

# WEG zur STRASSE

Maschinensysteme-Mechanismen
Kooperation




1 Maschinensystem Erdbau. Variante a: Erdbau mit Bagger – a Bagger; b Lader; c Planierraupe; d Grader; e Walze. Variante b: Erdbau mit Motorscraper – a Scraper; b Planierraupe; c Grader; d Walze

2 Maschinensystem bituminöse Trag- und Deckschichten: a Aufbereitungsanlage; b Transporter; c Deckenfertiger; d u. e Verdichtungsmaschinen

## Lückenlos mechanisieren

Ein moderner Straßenverkehr wird charakterisiert durch hohe Durchlaßfähigkeit infolge der Anordnung mehrerer Fahrspuren, durch Auslegen der Fahrspuren für hohe Geschwindigkeiten und Achslasten und durch Schnellverbindungsstraßen auch für den Nahverkehr.

Für den Straßenbau ergibt sich daraus die Aufgabe, in kurzer Zeit ein außerordentlich großes Straßenbauvolumen in hoher Qualität mit einer geringen Anzahl von Arbeitskräften zu bewältigen. Das bedingt, Fertigungstechnologien anzuwenden, die dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt entsprechen.

Der Bau von Schnellverbindungen und der Ausbau eines land- und forstwirtschaftlichen Wegenetzes setzen heute voraus, daß die dafür erforderlichen Bauprozesse komplex mechanisiert werden. Ausgangspunkt für eine wirtschaftliche Bauausführung sind Maschinensysteme, die allen Anforderungen gerecht werden. Ein Maschinensystem schließt die Gesamtheit der zu einem Fertigungsverfahren gehörenden, in Funktion und Leistung aufeinander abgestimmten Maschinen ein, die für die Herstellung eines Finalproduktes, in diesem Fall einer Straße, notwendig sind.

## Vom Erdbau bis zur Böschung

Die technologische Linie beim Bau einer Straße, einer Autobahn oder eines Weges schließt die Teiltechnologien Vorarbeiten auf dem Baugelände, Erdbau, Unterbau, Bau von Tragschichten, Bau von Deckschichten sowie Bau von Nebenanlagen, wie das Anlegen von Gräben, Böschungen usw., ein.[1]

## Maschinensystem Erdbau

Die Abb. 1 zeigt die Hauptmaschinen des Maschinensystems Erdbau im Verkehrsbau, in der Annahme, daß es sich um ein Neubauprojekt größeren Umfanges handelt. Der Einsatz der dargestellten zwei Varianten des Erdbaus ist abhängig von der Art der Erdbewegung, dem Umfang der Erdbewegung, der Frist für die Fertigstellung des Bauwerkes, der Anlage der Förder- bzw. Transportwege, dem Einebnen und Verdichten des Erdstoffes, der Art und dem Zustand des Erdstoffes. Bei bestimmten Objekten können oder müssen sogar die Maschinensysteme kombiniert werden.

## Maschinensystem bituminöse Trag- und Deckschichten

In Abb. 2 ist das Maschinensystem Herstellung und Einbau bituminöser Gemische für Trag- und Deckschichten dargestellt. Bei diesen Systemen erfolgt keine Unterteilung in Systeme für den Bau von Trag- und Deckschichten, da sie für beide Arbeitsgänge geeignet sind.

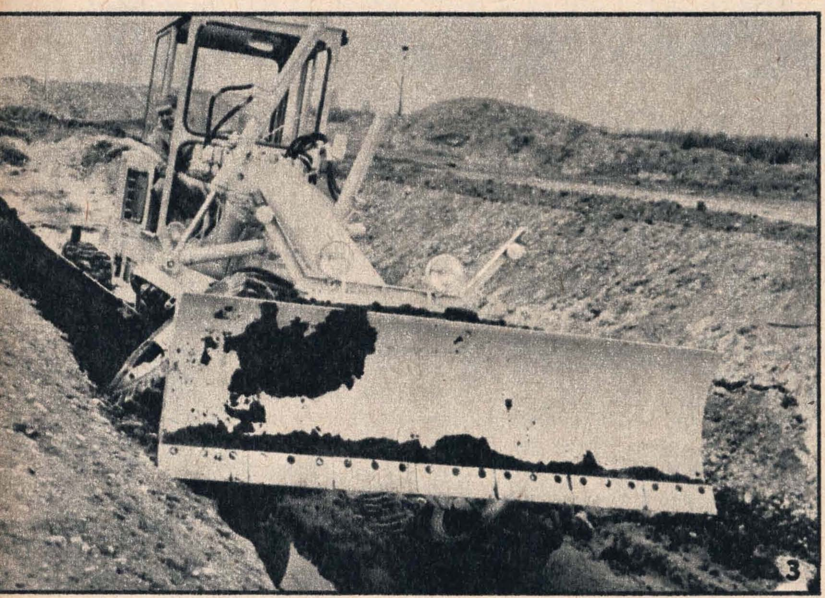
---

1 Es werden nur die Hauptmaschinen eines jeweiligen Maschinensystems genannt.

Abb. auf Seite 498 Zur gleichmäßigen Verdichtung dient die Gummiradwalze SGW 16, die den Reifeninnendruck während der Fahrt verändern kann, um sich den Untergrundverhältnissen entsprechend deren Tragfähigkeit anzupassen.

3 Bei den Gradertypen des VEB Industriewerk Halle-Nord handelt es sich um hochwertige und leistungsfähige Flachbagger. Der SHM 3 ist mit seinen 80 PS und seiner 3-Achs-Führung vor allem für den Autobahnbau, und zwar für Arbeiten am Feinplanum, geeignet. Lenkung und Arbeitsgeräte werden vollhydraulisch betätigt und außer durch die Lenkung durch elektro-hydrostatische Stelleinheiten gesteuert. Das Arbeitsschar hängt an einem Drehkranz, ist um 360 ° drehbar und nach beiden Seiten um 90 ° ausschwenkbar.

4 Der Bagger UB 1212 aus dem VEB NOBAS – ein Bagger der 1-m³-Klasse – ist eine hochwertige Erdbewegungsmaschine. Er zeichnet sich u. a. durch hohe Wirtschaftlichkeit, gute Bedienbarkeit und minimalen Wartungsaufwand aus.





## Maschinensystem Erdstabilisierung

Im Verkehrsbau, im land- und forstwirtschaftlichen Wegebau und bei untergeordneten Bauaufgaben werden Tragschichten häufig stabilisiert. Unter Stabilisieren versteht man das Durchmischen von anstehenden, verbesserten oder eingebrachten Erdstoffen mit einem Bindemittel, wie Kalk, Zement, Filterasche, Bitumen oder Chemikalien, und das anschließende Verdichten dieser Schichten.

Die besondere Bedeutung, die diese Bauweise in den letzten Jahren beim Bau von Tragschichten im land- und forstwirtschaftlichen Wegebau erlangte, liegt in den verhältnismäßig geringen Investitionskosten für diese Maschinensysteme und im großen ökonomischen Nutzen begründet, der bei der Baudurchführung erzielt wird.

## Und die Leistung steigt

Die dargestellten Maschinensysteme setzen sich aus Mechanismen zusammen, deren Leistungsfähigkeit untereinander und insgesamt auf die unterschiedlichen Bauverfahren abgestimmt sind.

Die Maschinenentwicklung läßt sich – international gesehen – folgendermaßen einschätzen:

– allgemeine Leistungssteigerung durch Erhöhen der installierten Leistung, Verbessern des Wirkungsgrades und Automatisieren von Arbeitsgängen

– verstärktes Anwenden von Maschinen der kleinen und mittleren Leistungsklasse im allgemeinen Erdbau

– besonders im Straßenbau Übergang auf hochproduktive Flachbagger, automatisierte Aufbereitungsanlagen und elektronisch gesteuerte Einbaumaschinen

– bei Großbaustellen Einsatz kontinuierlich arbeitender, weitgehend automatisierter Komplexmaschinen großer Leistung, die mehrere Arbeitsgänge übernehmen

– verstärkter Übergang zu luftbereiften Erdbewegungs- und Straßenbaumaschinen und solchen mit hydrodynamischem bzw. hydrostatischem Antrieb

– weitgehende Berücksichtigung der Belange der Ergonomie.

## Was Leipzig bot

Wer die Leipziger Frühjahrsmesse 1970 besuchte, hatte Gelegenheit, die Maschinensysteme für den Autobahn- und Fernverkehrsstraßenbau der DDR kennenzulernen. Diese Maschinensysteme für den Erdbau, den Unterbau, die Aufbereitung und den Einbau bituminöser Trag- und Deckschichten sowie für die Straßenunterhaltung verdeutlichen nicht nur die Leistungen des Maschinenbaus der DDR, sondern zeugen auch von der immer enger werdenden Zusammenarbeit der sozialistischen Länder im RGW. So werden die Maschinensysteme mit Hinterkippern, Planier- und Zugraupen aus der Sowjetunion komplettiert und der Motorgrader SHM 3-100 aus dem VEB Industriewerk Halle-Nord mit einer elektronischen Nivelliereinrichtung sowjetischer Konstruktion.

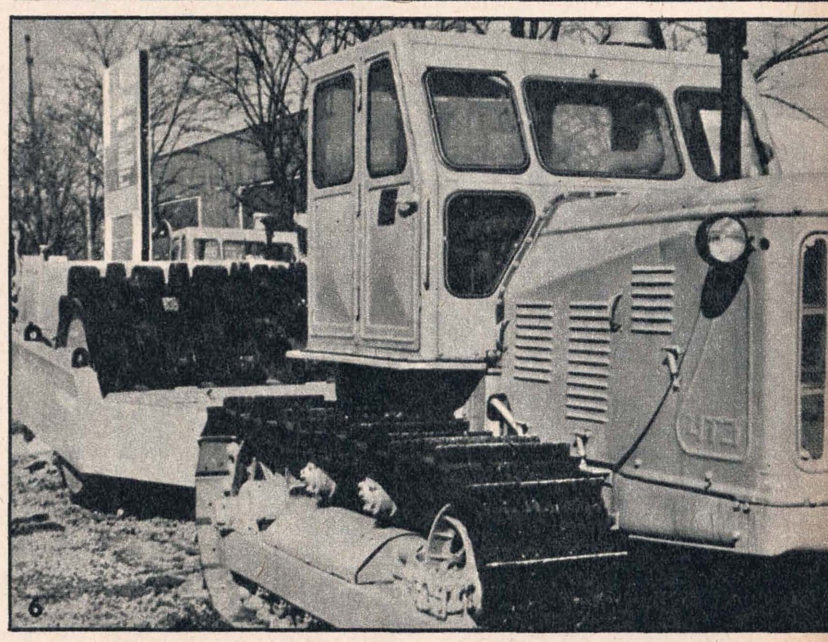
Im Maschinensystem Erdbau vereinigen sich die leistungsstarken NOBAS-Universalbagger, SHM-Motorgrader und Vibrationsanhängewalzen aus den Betrieben der VVB BAUKEMA und sowjetische Erzeugnisse zu einem rationellen und hochproduktiven Komplex. Ebenso vorteilhaft für einen schnellen Baufortschritt ergänzen sich die Ausrüstungen des Maschinensystems Unterbau.

Herzstück des Maschinensystems Aufbereitung und Einbau bituminöser Trag- und Deckschichten ist die teltomat-Anlage – ein mit automatischer Programmsteuerung arbeitendes Aggregat zur Aufbereitung bituminöser Gemische, in der Dosiereinrichtungen selbsttätig für die exakte Einhaltung der

5 Der Verdichtung der Baumaterialien – und damit der Qualität des Unterbaus – dienen die standardisierten Vibrationsanhängewalzen aus dem VEB Baumaschinen Gatersleben. Hier die Vibrationsanhängewalze SVAW 25 – ein Glattwalzenkörper für die Verdichtung von schwachbindigen und nichtbindigen Materialien wie Kies, Schotter u. ä.

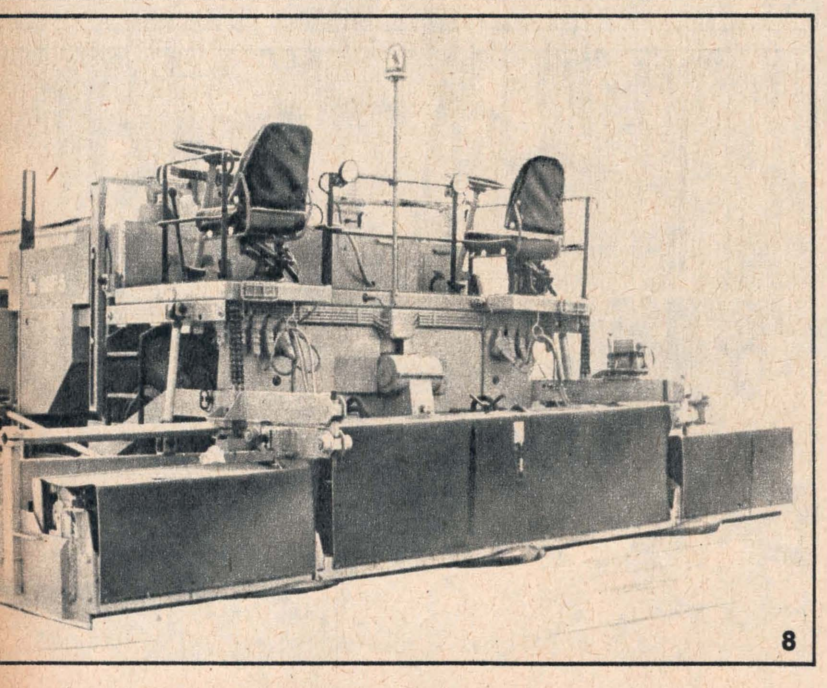
6 Sowjetischer Raupenschlepper T-100 M – Teil des Maschinensystems Erdbau. Daten: 108 PS, wassergekühlter 4-Takt-Dieselmotor, Mehrscheiben-Lenkkupplung mit hydraulischem Servomechanismus





7 Die teltomat-Anlagen aus dem VEB teltomat, Werk für Straßenbaumaschinen Teltow, stellen bituminöse Mischgüter her. Die Anlage teltomat tV arbeitet vollautomatisch und bedarf einschließlich der Fernbedienung der Dosiereinrichtung zur Aufgabe des kalten Minerals nur 1 AK zur Bedienung. Ihre Leistung beträgt bis 80 t/h.

8 Mit einer zwangsgesteuerten Materialabgabe durch Kratzerförderer und Verteilerschnecke aus dem 12-t-Kübel, mit einer Arbeitsbreite von 3 m . . . 5,5 m und mit einer wirksamen Verdichtungseinrichtung trägt der Deckenfertiger SSF 5 zum rationellen Straßenbau bei. Die elektronische Nivellierautomatik erfüllt alle Anforderungen an die Ebenflächigkeit der verlegten Schichten.



vorgegebenen Rezeptur sorgen. Hinterkipper sowjetischer Produktion bringen das im Verladesilo der Aufbereitungsanlage zwischengelagerte bituminöse Gemisch zum Deckenfertiger auf die Straßenbaustelle.

Ausrüstungen aus dem VEB Baumaschinen Gatersleben übernehmen den Einbau und die Verdichtung der bituminösen Trag- und Deckschichten. Mit einer zwangsgesteuerten Materialabgabe durch Kratzerförderer und Verteilerschnecke aus dem 12-t-Kübel, mit einer Arbeitsbreite von 3 m . . . 5,5 m und mit einer wirksamen Stampf- und Vibrationsverdichtung trägt der Deckenfertiger SSF 5 zum rationellen Straßenbau bei. Er wird – besonders mit einer elektronischen Nivellierautomatik ausgerüstet – allen Anforderungen an Ebenflächigkeit und Zuverlässigkeit gerecht. Gummirad- und Vibrationstandemwalzen mit hoher Verdichtungsleistung ermöglichen, hohlraumfreie Straßendecken mit gutem Oberflächenporenschluß herzustellen. So hat sich die Gummiradwalze SGW 16, die mit insgesamt 7 pendelnd aufgehängten Rädern für eine gleichmäßige Verdichtung auf 1960 mm Walzbreite sorgt, bereits auf zahlreichen Straßenbaustellen im In- und Ausland bewährt.

## Hauptpartner UdSSR

Die Maschinensysteme werden in den nächsten Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. Es geht vor allem um das optimale Verketten der Mechanismen untereinander. Grundlage für diese konzentrierte Forschung und Entwicklung bleibt die sozialistische Arbeitsteilung im RGW. Entscheidenden Anteil an der Mechanisierung des Bauwesens in der DDR wird vor allem auch weiterhin die UdSSR haben, die in der Lieferung von Ausrüstungen und Maschinen für die Maschinensysteme unser größter Handelspartner ist.

# Informationen aus der Zukunft

**Dipl.-Ing. oec. Max Kühn besuchte im Anschluß an das III. Kiewer Symposium zu Fragen der Wissenschaftswissenschaft und der wissenschaftlich-technischen Prognose einen der führenden sowjetischen Prognostiker, Romuald Alexejewitsch Fesenko, in Moskau. Er ist dort Leiter der Abteilung für sozialökonomische Prognose des Instituts für internationale Arbeiterbewegung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und gleichzeitig Leiter der Abteilung für wissenschaftlich-technische und sozialökonomische Prognose des Minsteriums für elektrotechnische Industrie der UdSSR.**

**R. A. Fesenko ist ein Schüler von G. M. Krshishanowski, den Lenin seinerzeit in die GOELRO-Kommission berufen hatte. Später erwarb R. A. Fesenko den Grad eines Kandidaten der philosophischen Wissenschaften und verteidigt zur Zeit seine Doktordissertation.**

**Nach einer Besichtigung des institutseigenen Rechenzentrums führte unser Autor mit R. A. Fesenko für Jugend und Technik folgendes Gespräch:**

---

**Jugend und Technik:**

**Genosse Fesenko, die Leser unserer Zeitschrift konnten sich bereits in mehreren Veröffentlichungen darüber informieren, daß die Wahl der Prognosemethoden weitgehend von den Prognoseobjekten abhängt. Es ist bereits schwierig geworden, die über hundert bekannten Methoden für die Prognostizierung von Wissenschaft und Technik zu überschauen. Welche Methoden bzw. Gruppen von Methoden wenden Sie in der Arbeit Ihrer Forschungsgruppen an?**

---

**Gen. Fesenko:**

Die von uns für die Erarbeitung der Prognose der elektrotechnischen Industrie benutzten Methoden sind durch ein komplexes Herangehen an die Probleme gekennzeichnet. Wir berücksichtigen dabei nicht allein die wissenschaftlich-technischen Faktoren, sondern insbesondere auch solche, die mit der Entwicklung sozialökonomischer Kriterien zusammenhängen. Sie üben ja bekanntlich einen sehr starken Einfluß auf die Entwicklung der Technik aus. Sie äußern sich in den sozialen Auswirkungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts.

**Einerseits** betrachten wir solche Faktoren, die eng mit dem sozialen Fortschritt, insbesondere mit der Veränderung der Probleme der sozialen Tätigkeit und der sozialen Leitung, zusammenhängen. Wir sehen bei dem von uns angewandten systemtheoretischen Herangehen in der Prognose ein Element der gesellschaftlichen Leitung und Tätigkeit. Hierbei gehen wir auf zweierlei Wegen vor: Einmal gibt es das sogenannte normative und zum anderen das forschungsmäßige Herangehen.

Das grundlegende Normativ, das wir wie jedes sozialistische Land den Prognosen zugrunde legen, ist ein Ideal, von dem wir uns bei der Entwicklung des Prognoseobjekts leiten lassen. In unserem Falle ist die Entwicklung der elektrotechnischen Industrie der UdSSR das Objekt. Das soeben erwähnte höchste Ideal besteht in der maximalen geistig-moralischen und physischen Entwicklung des Menschen, das ja bekanntlich ein Grundziel des wissenschaftlichen Kommunismus ist.

**Andererseits** besitzen wir eine bestimmte ökonomische Basis und einen gesicherten Bestand wissenschaftlicher Erkenntnisse, die uns die Erreichung dieses Ideals gewährleisten. Wie wir sehen, hängt nun alles davon ab, in welchem Zeitraum wir dieses Ideal erreichen können. In der Suche nach den besten Strategien und der Auswahl optimaler Varianten, die die Grundlage für die Entscheidungen der Gesellschaft bilden, besteht die eigentliche Aufgabe der Prognose. Die gegenwärtige Methodologie unseres Fachgebiets ist durch folgende Methodengruppen bestimmt:

(Forts. S. 506)



# Informationen aus der Zukunft

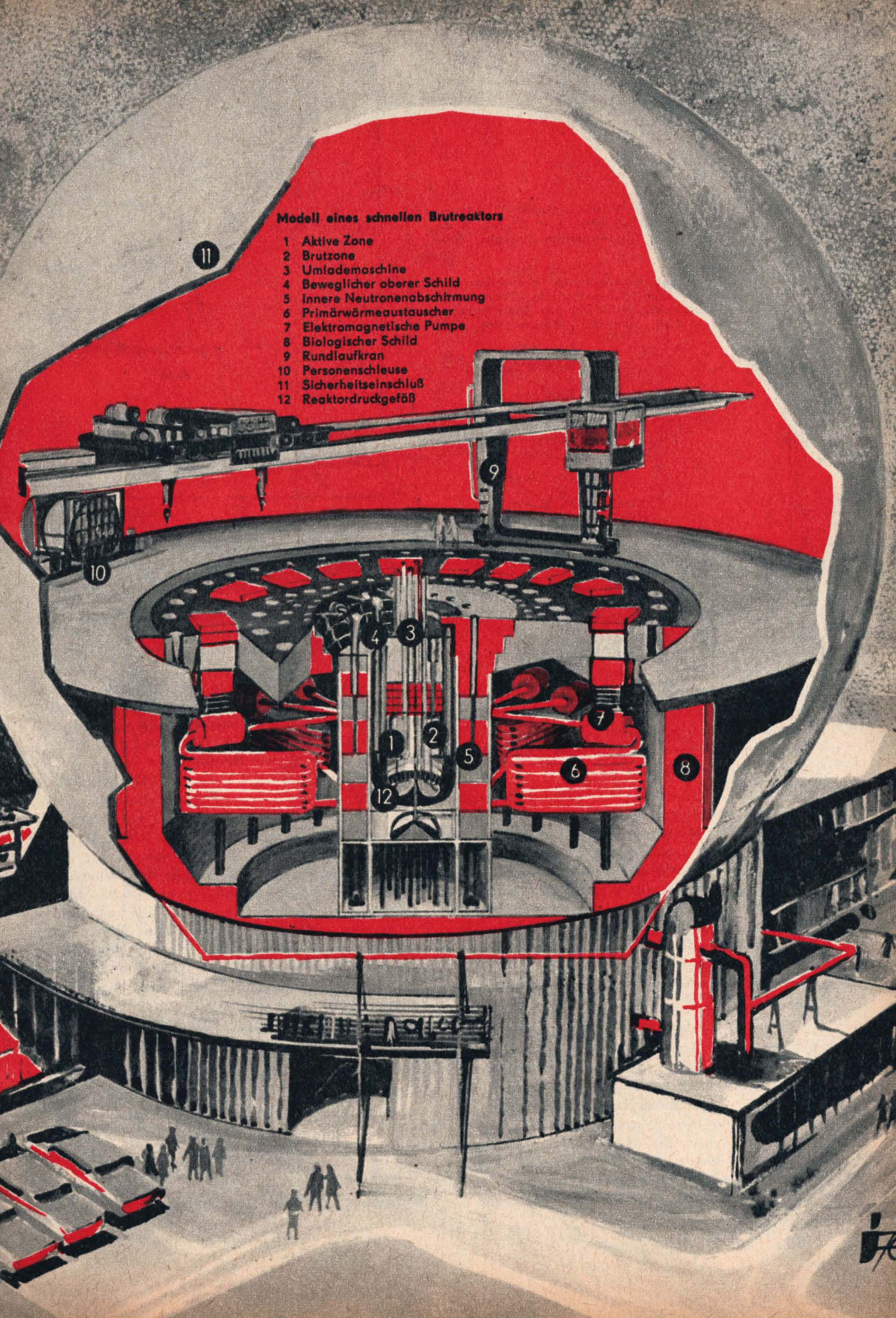
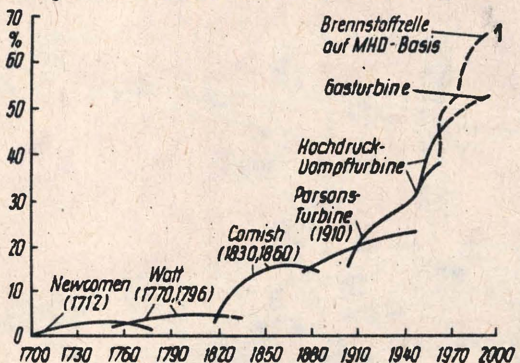
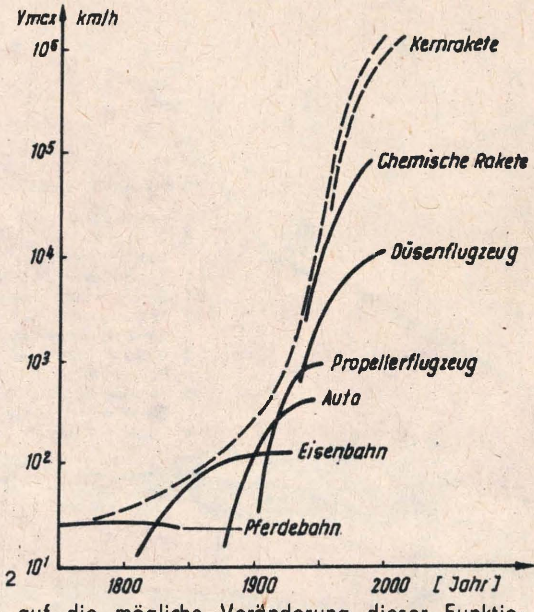

Modell eines schnellen Brutreaktors
1 Aktive Zone
2 Brutzone
3 Umlademaschine
4 Beweglicher oberer Schild
5 Innere Neutronenabschirmung
6 Primärwärmeaustauscher
7 Elektromagnetische Pumpe
8 Biologischer Schild
9 Rundlaufkran
10 Personenschleuse
11 Sicherheitseinschluß
12 Reaktordruckgefäß
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Abb. 1: Die Entwicklung des Wirkungsgrades von Wärmekraftmaschinen (nach S. M. Jampolski, F. M. Chiljuk, W. A. Lisitschkin: Probleme der wissenschaftlich-technischen Prognose, Moskau 1969)

Abb. 2: Tendenzen des beschleunigten Anwachsens der Transportgeschwindigkeiten, die durch neue Wirkungsprinzipien bedingt sind (nach G. M. Dobrow: Die Prognostizierung von Wissenschaft und Technik, Moskau 1969)




1. die Experteneinschätzung;
2. die Modellierung;
3. die Herausbildung des kybernetischen und systemtheoretischen Herangehens;
4. durch die heuristische Kombination der Methoden und die Schaffung komplexer Prognosesysteme.

---

**Jugend und Technik:**

**Die sozialistische Planwirtschaft bietet gute Möglichkeiten, komplexe Prognosen für die Entwicklung der Volkswirtschaftszweige auszuarbeiten. In der Sowjetunion geschieht das auf der Ebene der Staatlichen Plankommission, des Staatlichen Komitees für Wissenschaft und Technik, der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und der Ministerien. Welche Wege beschreitet dabei die von Ihnen vertretene elektrotechnische Industrie?**

---

**Gen. Fesenko:**

Um die Entwicklungsperspektiven insbesondere der Industrie möglichst vollständig zu erkennen, betrachten wir stets das gesamte Spektrum der möglichen Alternativen und der einzelnen Funktionen, die unser Industriezweig zu erfüllen hat. Ich denke an die Elektroenergieerzeugung, die Übertragung und die Umformung von Elektroenergie in die gewünschten anderen Formen (mechanische, Wärmeenergie usw.). Wir ermitteln den gesamten Komplex von Faktoren, die auf die mögliche Veränderung dieser Funktionen einwirken. Dabei sind wir bestrebt, durch den rechtzeitigen Erhalt von Informationen aus der Zukunft diese Funktionen zu optimieren.

Bei der Elektroenergieerzeugung kann das mit Hilfe der verschiedenen Arten von Kraftwerken (Wärme-, Wasser-, Kernkraftwerke usw.) erfolgen.

In den Wärmekraftwerken, um dieses Beispiel weiterzuführen, haben wir es mit dem energetischen Block zu tun, der aus Dampferzeuger, Turbine und Generator besteht. Nun haben die zur Zeit gefertigten Generatoren einen Wirkungsgrad von etwa 95 Prozent. Ein wichtiger, vielleicht entscheidender Engpaß besteht aber zwischen Dampferzeuger und Turbine. Dort beträgt der Wirkungsgrad höchstens 40 bis 47 Prozent. Hieraus ergibt sich, nach Wegen zur weiteren Steigerung zu suchen oder den Wirkungsgrad durch die Anwendung eines vollständig neuen physikalischen Prinzips der Elektroenergieerzeugung radikal zu erhöhen. Die Gegenüberstellung dieser beiden Prinzipien ist für unser weiteres Vorgehen von sehr großer Bedeutung. Eingehende Analysen und Vergleiche müssen die besten Alternativen finden lassen.

---

**Jugend und Technik:**

**Gen. Fesenko, Sie berühren damit das äußerst aktuelle Problem, in der wissenschaftlichen Forschung Pionier- und Spitzenleistungen zu vollbringen.**

---

**Gen. Fesenko:**

Man denkt in diesem Zusammenhang an schnelle

**ADN meldet:**

**Moskau: Ein Industriekraftwerk mit einem sogenannten magnetohydrodynamischen (MHD-)Generator von 25 000 Kilowatt Leistungsfähigkeit wird gegenwärtig in der Sowjetunion gebaut. Dieses Vorhaben ist das zweite sowjetische Kraftwerksprojekt mit einem MHD-Generator. Bereits vor einigen Jahren ist eine allerdings nur ersten Experimenten der Hochtemperaturphysiker dienende Anlage dieser Art in der UdSSR errichtet worden, die jedoch nur über eine Leistungsfähigkeit von 40 Kilowatt verfügt.**

Brutreaktoren, an die Ausnutzung der Chemotronik, des Prinzips des magnetohydrodynamischen Generators (MHD) oder an andere, völlig neuartige Verfahren der Elektroenergieerzeugung, die uns heute oft noch phantastisch anmuten. Dessen ungeachtet muß man aber auch diese anscheinend ausgefallenen Methoden in Betracht ziehen.

Mit anderen Worten, in der prognostischen Arbeit muß jedes beliebige Teilsystem unter dem Gesichtspunkt untersucht werden, die entscheidenden Engpässe zu ermitteln, die gegenwärtig die weitere Entwicklung des Gesamtsystems bremsen. Ein zweiter Gesichtspunkt der Prognosearbeit muß den umfangreichen Komplex der ökonomischen und sozialen Faktoren berücksichtigen. Es gilt, diese Faktoren im Rahmen der weiteren technischen Entwicklung miteinander in Einklang zu bringen. Wir müssen in diesem Zusammenhang beispielsweise Zahl und Qualifikation der erforderlichen wissenschaftlichen Kader errechnen, die zur Durchführung der notwendigen Veränderungen gebraucht werden. Natürlich darf man dabei nicht nur an die Kader denken, die die künftigen technischen Systeme herstellen, sondern auch an jene, die die technischen Mittel der Zukunft einmal benutzen werden.

Besonders schwierig bei der Ausarbeitung der Probleme der Zukunft ist eine gewisse Schwerfälligkeit oder das Beharrungsvermögen der bestehenden technischen und anderen Systeme. Sie werden durch die Einführung neuer wissenschaftlich-technischer Lösungen nicht schlagartig verdrängt, sondern müssen sinnvoll in das neue System einbezogen werden. Ich denke beispielsweise an die kombinierte Ausnutzung von Wasserkraftwerken, Pumpspeicherwerken usw. Auch die vorhandenen Produktionsgebäude und -anlagen dürfen nicht vernachlässigt werden.

Wie man sieht, ist ein sehr breites Spektrum von Einflußfaktoren in der Prognosearbeit zu berücksichtigen, um zu entsprechenden Alternativen zu gelangen.

**Voraussichtliche Entwicklung der Elektroenergieerzeugung in Kernkraftwerken der Welt**

| Jahr | Reaktortyp | installierte nukleare Leistung 1000 MW | Kernstromerzeugung TWh bei 8000 Benutzungsstunden/Jahr |
|---|---|---|---|
| 1965 | Thermische | 6,2 | 50 |
| 1970 | Reaktoren | 33,0 | 264 |
| 1975 | | 121,0 | 968 |
| 1980 | | 240,0 | 1920 |
| 1985 | Therm. Reaktoren Schnelle Brüter | 390,0 | 3120 |
| 1990 | | 570,0 | 4660 |
| 1995 | Schnelle | 795,0 | 6360 |
| 2000 | Brüter | 1140,0 | 9160 |

**Jugend und Technik:**

**Welche sozialen Faktoren müssen nach Ihrer Meinung bei der Ausarbeitung von Prognosen unbedingt berücksichtigt werden?**

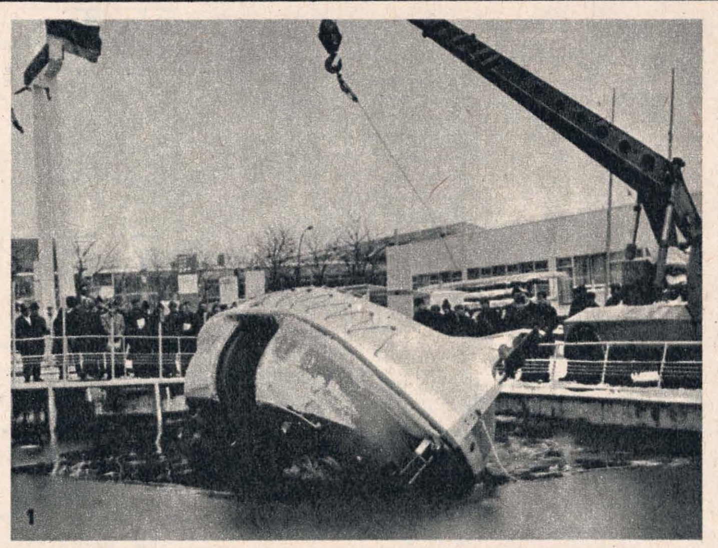
**Gen. Fesenko:**

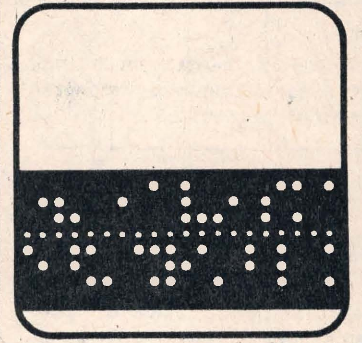
Wenn man von den sozialen Faktoren spricht, die bei der Prognostizierung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu berücksichtigen sind, dann muß man an erster Stelle die Veränderungen in der sozialen Struktur der Gesellschaft anführen. Hinzu kommen das kulturelle und das Bildungsniveau, die sehr eng mit der Ideologie verbunden sind. Natürlich müssen all diese Entwicklungen mit der erweiterten sozialistischen Reproduktion sowie mit den sozialen Möglichkeiten, die unsere ökonomische Grundlage für eine Verwirklichung bietet, in Einklang gebracht werden.

Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen auch die internationalen politischen und militärischen Faktoren. Es ist doch ein wesentlicher Unterschied, ob wir die Veränderung der sozialen Entwicklung unter den Bedingungen der friedlichen Koexistenz des sozialistischen und des kapitalistischen Weltsystems betrachten oder ob diese unter der Bedrohung durch einen globalen Krieg stattfindet.

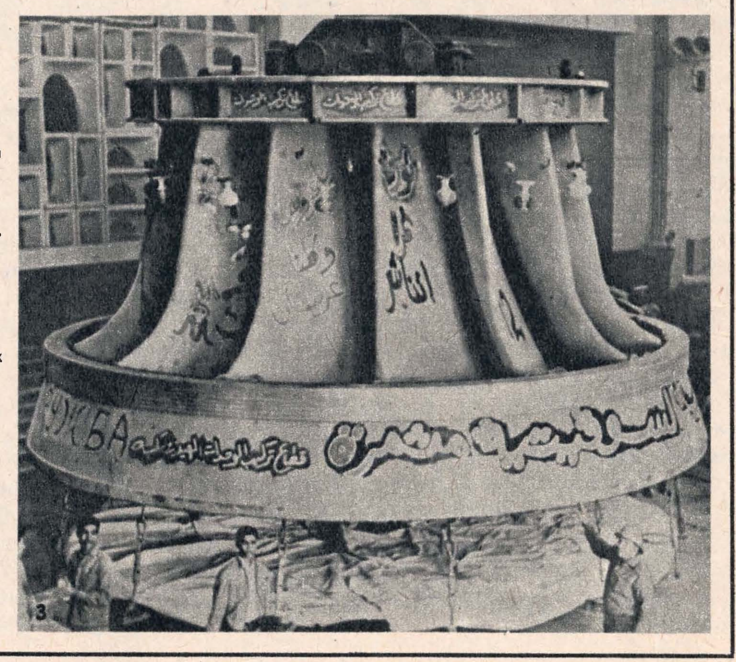
Insgesamt können wir feststellen, daß die genannten Faktoren einen sehr wesentlichen Einfluß ausüben. Es sei nur an die gegenwärtigen Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Automatisierung der Produktion und anderer Bereiche der menschlichen Tätigkeit erinnert.

Einen besonderen Platz nimmt die sehr starke Erweiterung der Dienstleistungssphäre ein, also einer Sphäre, die außerhalb der Produktion liegt. Das gleiche gilt für die enorme Erweiterung und Vergrößerung des wissenschaftlichen Potentials. Bekanntlich ist damit ein sehr starkes Anwachsen der Zahl der Menschen verbunden, die unmittelbar in der Wissenschaft oder mittelbar für die Wissenschaft arbeiten.







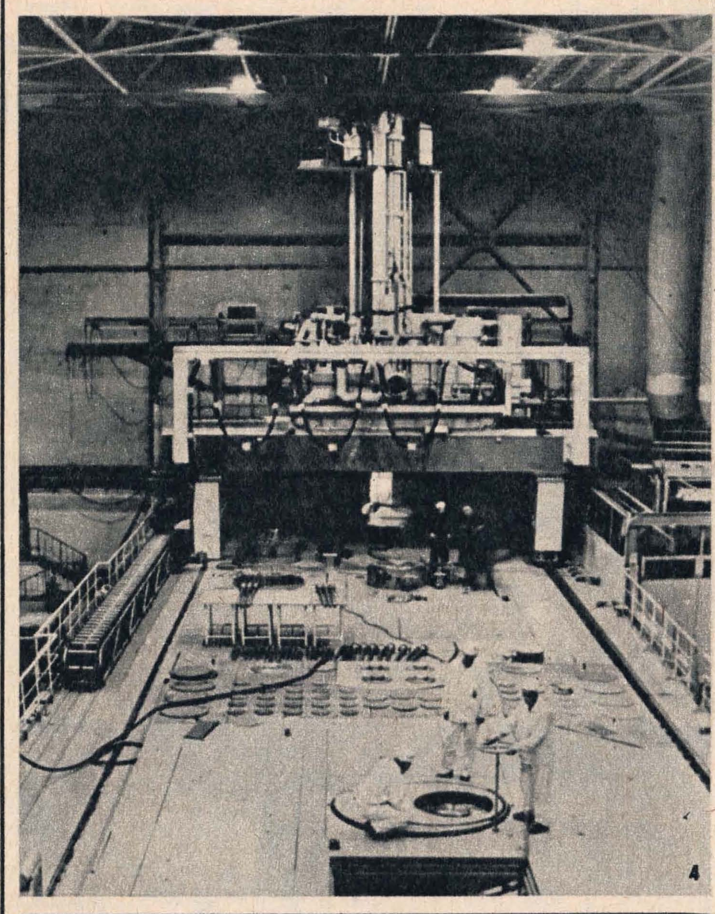
## DDR

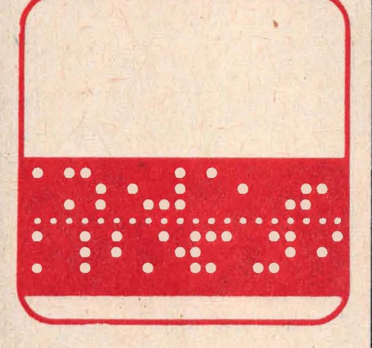
1 Bei einem Kenterversuch (wie hier auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1970) zeigt das halbgeschlossene, sich selbst aufrichtende Motorrettungsboot aus Plast seine Vorzüge. Es wurde vom VEB Schiffswerft Rechlin entwickelt.

2 Eine moderne Fahrbücherei erhielt die Stadt- und Bezirksbibliothek Dresden. Hergestellt wurde der Sattelschlepper vom SDAG-Wismut/ Kraftfahrzeugreparaturbetrieb Karl-Marx-Stadt. Bei einer Länge von 14 m hat er ein Fassungsvermögen von etwa 5300 Bänden. Es ist vorgesehen, weitere 26 Städte und Gemeinden unserer Republik mit derartigen Fahrzeugen auszurüsten.

## VAR

3 Drei Monate vorfristig wurde die zwölfte Turbine im Wasserkraftwerk von Assuan montiert. Alle 12 Turbinen mit einer installierten Leistung von jeweils 178 MW sind im Leningrader Werk „XXII. Parteitag der KPdSU" hergestellt worden.



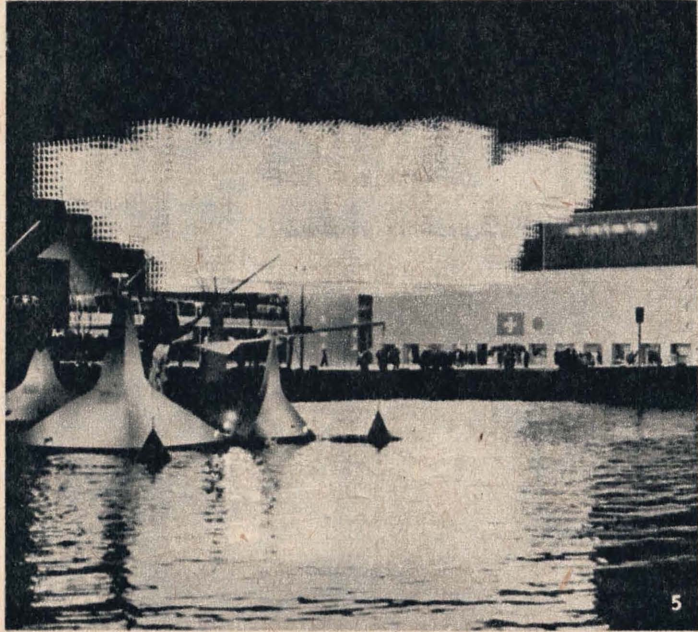


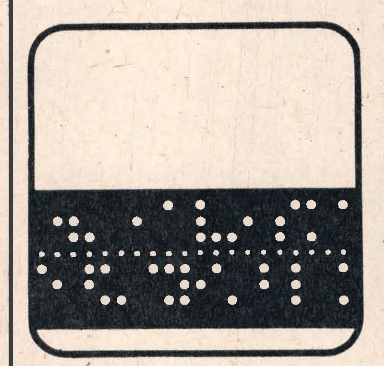
## UdSSR

4 Im wissenschaftlichen Forschungs-Institut für Atomreaktoren in Melekess wurde ein Atomreaktor in Betrieb genommen, der auf der Basis schneller Neutronen arbeitet. Mit dem Forschungsreaktor wollen die Wissenschaftler des Institutes feststellen, welche Möglichkeiten zur weiteren Entwicklung der Atomenergetik auf der Grundlage schneller Neutronen bestehen.

## Japan

5 Am 14. 3. 1970 wurde die Weltausstellung „Expo-70" in Osaka eröffnet. Die Abbildung zeigt den Schweizer Pavillon, einen der 120 Pavillons auf der „Expo-70".

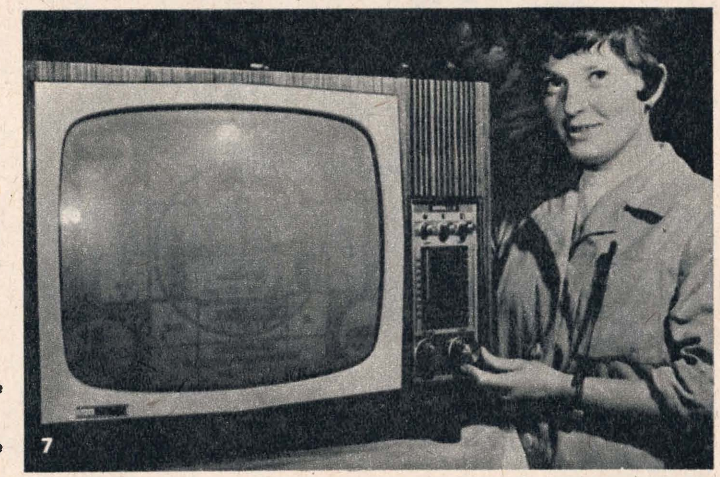






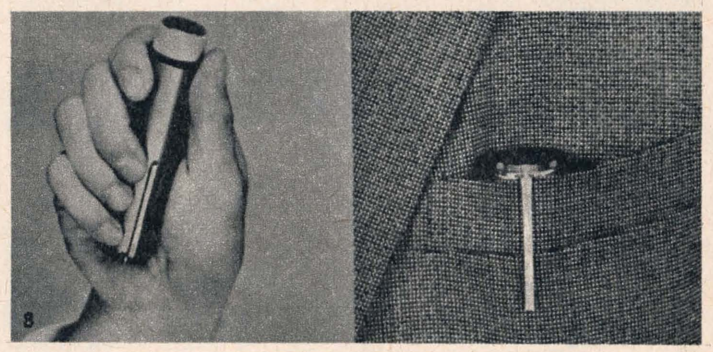
## UdSSR

6 „Konkurrenten" für Diamantschleifscheiben sind die in den Leningrader „Iljitsch"-Werken hergestellten Schleifscheiben mit elborhaltiger Schicht. Elbor ist ein hartes Material, das von Leningrader Wissenschaftlern und Ingenieuren entwickelt wurde. Es besitzt die Härte natürlicher und künstlicher Diamanten und übertrifft sie um das Doppelte in der Hitzebeständigkeit.



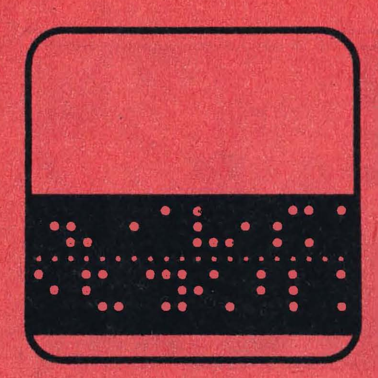
## Ungarische VR

7 Mit Interfavorit stellt das ungarische Werk für Radio- und Fernsehgeräte Videoton einen neuen Fernsehempfänger vor. Das Gerät besitzt eine 51-cm-Bildröhre, hat die Abmessungen 60 cm × 43 cm × 31 cm und wiegt 23 kg. Es wird als Tisch- oder Standgerät geliefert.



## Japan

8 Dieser kleine handliche Taschen-Rasierapparat mit einer elektrischen Batterie, die drei Wochen vorhält, wurde von der japanischen Firma TOSHIBA entwickelt.



## Rostock

### Erster 11 000-Tonner vom Stapel gelaufen

Als bisher größtes Schiff der Neptun-Werft lief im März ein 11 000-t-Frachtschiff von Stapel. Es ist das erste Teilcontainerschiff einer neuen Serie vom Typ „Neptun". Das 146 m lange Schiff, für den Export bestimmt, verfügt über automatische Einrichtungen und Anlagen für 16stündigen wachfreien Maschinenbetrieb. Eine Neuheit ist der in diesem volkseigenen Großbetrieb entwickelte „Neptun"-Bugwulst, der torpedoförmig unter der Wasserlinie über das Lot der Bugspitze hinausragt. Von einer 9000-PS-Maschine angetrieben, werden Frachter dieses Typs eine Geschwindigkeit von 18,5 kn erreichen.

## Neubrandenburg

### Wegebau ohne Zement

Die Verwendung von Kieskalkbitumen im Wirtschaftswegebau erforschen gegenwärtig Studenten der Ingenieurschule für Bauwesen in Neustrelitz. Bisher war im Wegebau für die Landwirtschaft ein hoher Zementanteil üblich.

Das Forschungsprogramm der Studenten ist darauf gerichtet, diesen volkswirtschaftlich wichtigen Rohstoff durch Kieselbitumen völlig zu ersetzen. Noch in diesem Jahr sollen die Erkenntnisse der jungen Forscher produktionswirksam werden.

## Halle

### Modell für Forschung und Entwicklung

Ein Modell für die Planung und Leitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in Industriebaukombinaten entsteht gegenwärtig im BMK-Chemie. Es zeigt den Weg, wie die wirksamste Struktur der wissenschaftlich-technischen Kapazität bzw. der zeitlich günstigste Ablauf der Arbeiten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung ermittelt werden kann.

Das Modell, für das jetzt das Feinprojekt entsteht, soll auch für den Wohnungs- und Gesellschaftsbau verwendbar sein.

## Moskau

### Ölbohrung mit biegsamem Rohr

Für eine neue Erdölbohrung in der Wolga ist das bisher übliche zusammengeschraubte Bohrgestänge durch ein elastisches Rohr ersetzt worden. Es kann für das Auswechseln des Bohrmeißels leicht auf eine Trommel gewickelt werden. Damit wird es möglich, einen großen Teil der Zeit einzusparen, die beim herkömmlichen Verfahren für das Zerlegen und Zusammensetzen des Gestänges verwandt werden muß. Die Bohrung hat jetzt eine Tiefe von über 2300 m erreicht und soll auf 3500 m niedergebracht werden.

## Bukarest

### Farbige Röntgenfotos

Ein Verfahren zur Herstellung farbiger Röntgenfotos ist von einem rumänischen Spezialistenkollektiv ausgearbeitet worden. Dieses Kollektiv hat auch einen besonderen Röntgen-Farbfilm entwickelt, mit dessen Hilfe in den herkömmlichen Röntgenapparaten unmittelbar Farbfotos gemacht werden können.

Für die Aufnahme farbiger Röntgenfotos nach diesem Verfahren ist nur eine Belichtung erforderlich, so daß längere Bestrahlungen der Patienten vermieden werden. Die gewonnenen Farbfotos sollen kontrastreicher und somit informativer als Schwarzweiß-Bilder sein.

## Donezk

### Grubenbrände automatisch gelöscht

Ein universaler Unfallverhütungskomplex für Bergwerke wird zur Zeit in der ukrainischen Stadt Donezk ausgearbeitet. Unter der Bezeichnung „Horizont" wurde bereits ein System entwickelt, das unter Tage automatisch Brandherde ermitteln soll. „Horizont" stellt einen Brand im Zeitpunkt des Entstehens fest, signalisiert ihn an den Grubendispatcher und schaltet zugleich eine Vorrichtung ein, die den Brand mit Wasser oder Schaum bekämpft.

## London

### Heizung für Freileitungen

In London ist eine Heizung für Hochspannungsfreileitungen patentiert worden, die Reifansatz und Eisbildungen verhindern soll. Es handelt sich um eine Wendel aus ferromagnetischem Material mit einem Curie-Punkt zwischen 2 °C und 13 °C auf dem Freileitungskabel. Diese Wendel ist nichts anderes als die Sekundärspule eines Transformators, dessen Primärseite das Kabel selbst ist. Die Enden der Wendel sind leitend mit dem Kabel verbunden. Sobald die Temperatur unter den Curie-Punkt des ferromagnetischen Materials absinkt, wird in der Wendel ein Strom induziert. Die erzeugte Wärme hält die Hochspannungsleitung reif- und eisfrei.

## Warschau

### Neuartiger Plasmabrenner

Das Büro für Kerntechnik Binro Urzadzen Techniki Jadrowej in Warschau hat einen neuartigen Plasmabrenner, der sich für das Trennen von Metallen und Metallegierungen sowie von keramischen Stoffen eignet, zum Patent angemeldet. Das neue Gerät zeichnet sich im Vergleich mit bisher bekannten Lösungen durch die Anwendung von Wolframelektroden mit „Flanschen" aus, wodurch die Gebrauchszeiten der Brenner erhöht und die Arbeitssicherheit gesteigert wurde.

## Washington

### Flammfeste Faser

Unter dem Namen „Kynol" wird von einer amerikanischen Firma eine neue, flammfeste Faser angeboten. Es handelt sich um ein chemisch hochvernetztes Phenol-Polymer, dessen einzige Bestandteile Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind. Auffällig ist die Beständigkeit der Kynolfasern, sie widerstehen allen organischen Lösungsmitteln und nichtoxydierenden Säuren.

Bei Temperaturen über 250 °C verkohlt Kynol ohne zu brennen unter Entwicklung von Kohlendioxid und Wasserdampf. Ihre technischen Eigenschaften machen sie durchaus geeignet für eine Verwendung in Geweben.

## Moskau

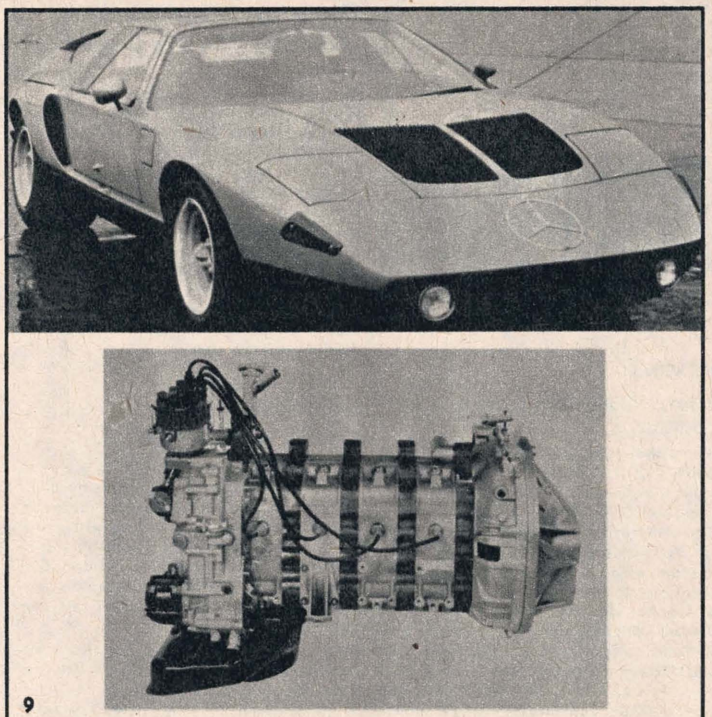
### Staubsauger gegen Mikroben

Ein kleines Zusatzgerät zu einem gewöhnlichen Staubsauger, das von sowjetischen Ingenieuren konstruiert wurde, reichert die Luft mit Ionen an und bewirkt somit die Vernichtung von Krankheitskeimen. Neben einem Spezialfilter enthält das Zusatzgerät einen Behälter für Medikamentenlösungen, die in der jeweils erforderlichen Konzentration in der Luft versprüht werden können. Dieses Zusatzgerät soll in Wohn- und Krankenhäusern, Kindertagesstätten und öffentlichen Gebäuden eingesetzt werden.

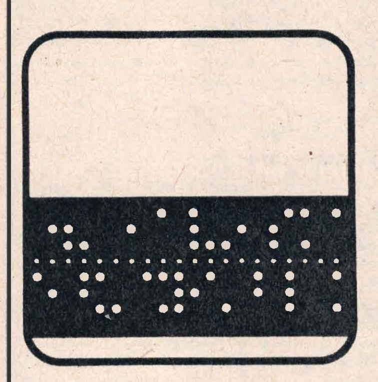
## Westhausen

### Lötlose Verdrahtung

Ein neues „Wire-wrap"-Werkzeug wurde von der westdeutschen Gardner Denver GmbH entwickelt. Es dient zur lötlosen Verdrahtung, die heute u. a. im Computerbau und beim Radio- und Fernsehbau Verwendung finden wird. Dieses neue Werkzeug wird durch Druckluft angetrieben und ist daher besonders klein und handlich. Mit nur 380 g ist es extrem leicht. Der Luftverbrauch ist mit nur 113 l/min sehr gering. Die hohe Wickelgeschwindigkeit gewährleistet komplette Verbindungen in $^{1}/_{10}$ s.

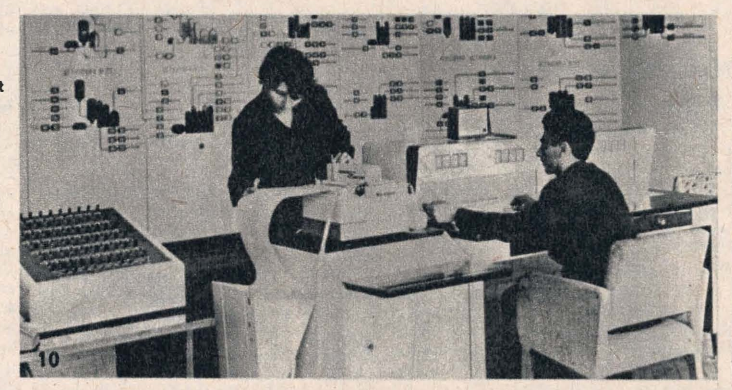


9



## Westdeutschland

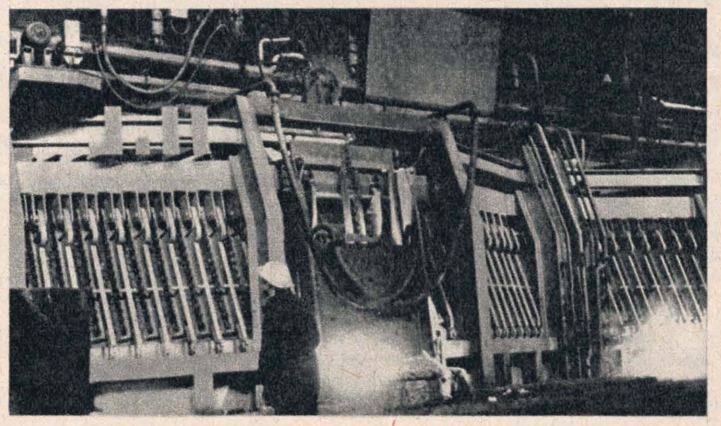
9 Im März stellte Mercedes-Benz den Versuchswagen C 111 mit verändertem Gesicht vor. Der C 111 ist mit einem 4-Scheiben-Wankelmotor (350 PS/DIN) ausgerüstet, der dem Hubraum eines 4,8 l-Kolbenmotors entspricht. Der Wagen erreicht eine Spitzengeschwindigkeit von 300 km/h. Die Beschleunigung aus dem Stand auf 100 km/h beträgt 4,8 s.



10

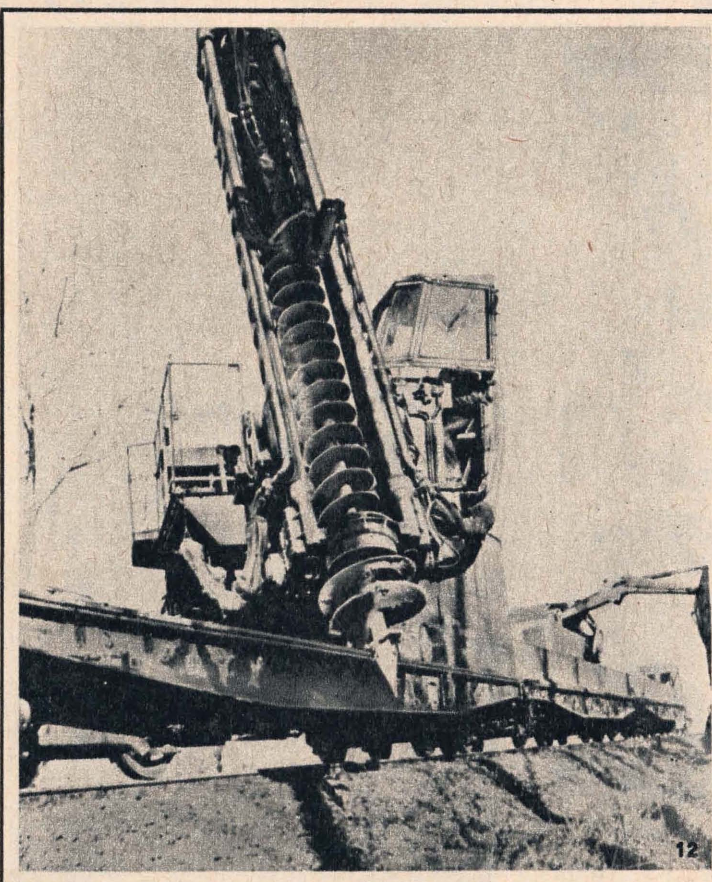
## UdSSR

10 In der Nowobakuer Erdöl-raffinerie „Wladimir Iljitsch" (Aserbaidshanische SSR) wurde eine zentrale Dispatcherstelle für die Fernsteuerung der technologischen Prozesse ihrer Bestimmung übergeben. In der Zentrale steht eine elektronische Datenverarbeitungsanlage vom Typ UM-1, an die 11 Erdöl-raffinerieanlagen angeschlossen sind.

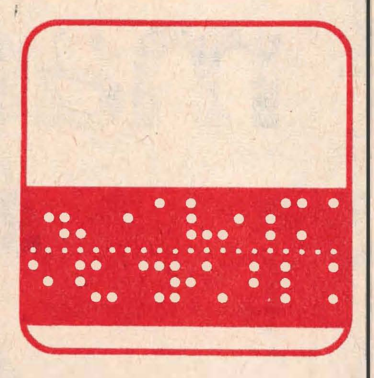


## VR Polen

11 Im Stahlwerk von Nowa Huta wird gegenwärtig ein Tandem-Schmelzofen getestet. Der Stahl wird in der ersten Kammer geschmolzen, während die zweite mit Schrott gefüllt wird. Der Schrott schmilzt durch die hohe Temperatur in der ersten Kammer.







## Ungarische VR

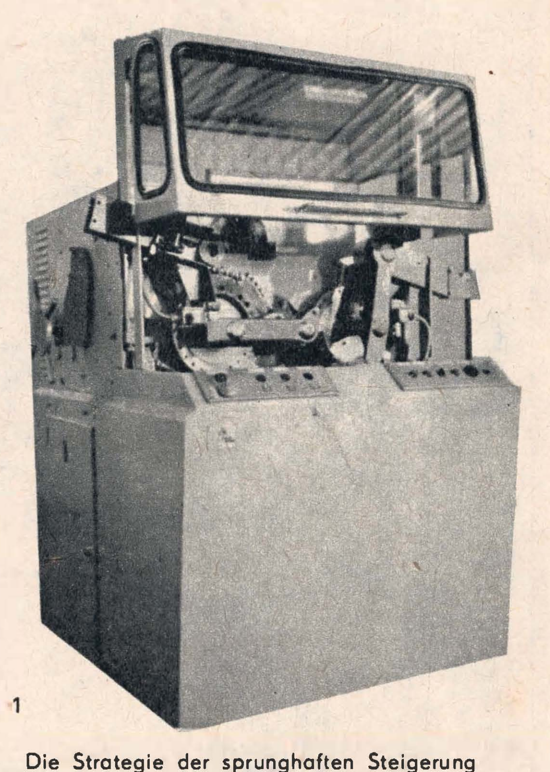
12 Eine der Hauptaufgaben der ungarischen Staatseisenbahn ist die Elektrifizierung der etwa 250 km langen Strecke Budapest–Nyíregyháza (Nordostungarn). Dieser Erdbohrer schafft Gruben für die Leitungsmasten auf dem Streckenabschnitt Karoag-Debrecen.

## UdSSR

13 Mit dem von sowjetischen Wissenschaftlern entwickelten Quantenophtalmokoagulator „OK-1" wurde in der Augenklinik des medizinischen Instituts der Stadt Wladiwostok erfolgreich eine losgelöste Netzhaut des Auges operiert. Das „OK-1" arbeitet mit einem Laserstrahl, der die losgelöste Netzhaut schmerzlos wieder mit dem Auge verbindet.

# Aus 7 mach 2

## Technologien und Verfahren in der Automatisierung



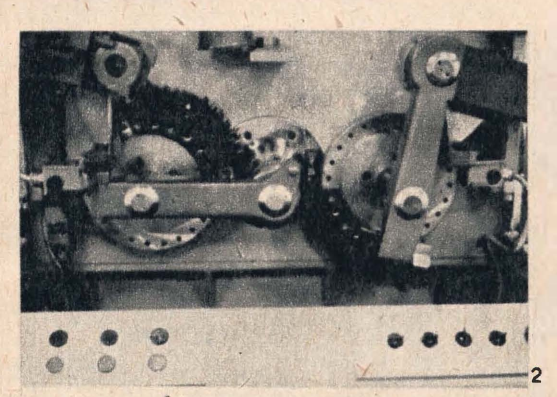
1

Die Strategie der sprunghaften Steigerung der Arbeitsproduktivität in Dimensionen, die die Grenzen bisheriger Denkgewohnheiten sprengen, ist die Verwirklichung der sozialistischen Wissenschaftsorganisation in Verbindung mit der komplexen sozialistischen Automatisierung. Denk- und Arbeitsprinzip ist: „Überholen ohne einzuholen". Das Ziel sind Pionier- und Spitzenleistungen bei Erzeugnissen und Technologien, die, gewissermaßen am gegenwärtig bekannten wissenschaftlich-technischen Höchststand vorbei entwickelt, völlig neuartige Prozeßtechnologien, Verfahren, Wirk- und Arbeitsprinzipien realisieren und dadurch einen neuen wissenschaftlich-technischen Höchststand bestimmen.

In der Vergangenheit wurden Automatisierungsvorhaben realisiert, für die eine Steigerung

1 Diese von Prof. Schaumjan entwickelte Drehmaschine entspricht nicht mehr dem gewohnten Aussehen herkömmlicher Typen.

2 Die Bearbeitungselemente der Maschine. In der Mitte das Werkstück, links und rechts davon die rotierenden Supporte. Die dunklen Segmente auf den Supporten sind die Vielstahlhalter mit (in diesem Fall) 7 Werkzeugen auf dem einen und 5 Werkzeugen auf dem anderen Halter.



der Arbeitsproduktivität auf das 5- bis 20fache durchaus typisch war. In der Mehrzahl der Fälle wurde aber die Automatisierung, wurden komplizierte mechanische Vorrichtungen auf eine beliebige Technik, auf beliebige Verfahren oder Verfahrenszüge aufgepfropft, so daß sich nur in etwa einem Viertel dieser Vorgänge und Verfahren die Automatisierung im volkswirtschaftlichen Maßstab als rentabel erwiesen hat.

In diesem Zusammenhang lehrt die Erfahrung, daß erst eine grundlegende Neugestaltung des Arbeitsvorganges bzw. -prozesses (oder des Erzeugnisses selbst) nach den Erfordernissen der automatischen Produktion zu Produktivitätssteigerungen in der Größenordnung 1 : 100 und mehr führen kann.

Ein typisches Beispiel dafür ist die Anwendung der gedruckten Schaltung bei der Herstellung von Radioapparaten. Die Konstrukteure, die den Auftrag erhielten, den Zusammenbau der üblichen Radioapparate zu automatisieren, befreiten sich gedanklich von dem komplizierten Wirrwarr der Leitungsverbindungen und suchten den Ausweg in einem völlig neuen Entwurf des ganzen Apparates, der von vornherein den Erfordernissen zur automatischen Herstellung angepaßt war. Das Ergebnis war die gedruckte Schaltung, auf deren Grundlage allein 2 Arbeiter statt früher 200 Arbeiter täglich 1000 Radioapparate montieren. Die Leistung je Arbeiter und Stunde steigt auf das Hundertfache.

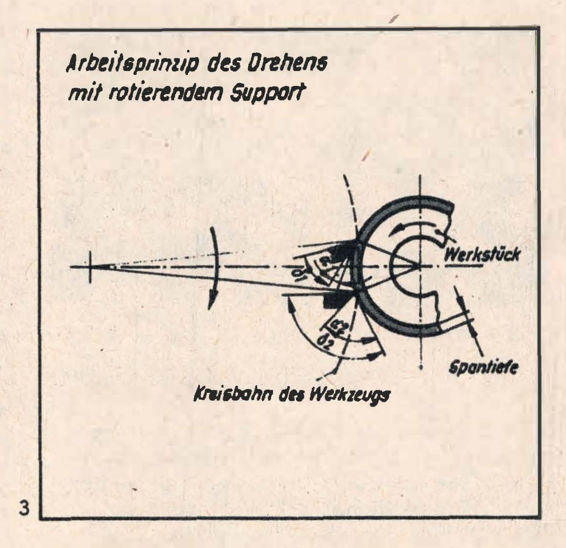
Solch neue Technologien zu beherrschen, stellt neuartige Anforderungen an die dafür zu entwickelnden Maschinen- oder Gerätesysteme.

## Prozesse der neuen Generation

Die bisherigen Entwicklungsergebnisse in der Verfahrens- und Prozeßforschung der metallverarbeitenden Industrie weisen beispielsweise in der Teilefertigung auf das Entstehen einer neuen Generation technologischer Prozesse hin. In Kombination mit den bekannten Prinzipien der klassischen Mechanik gewinnen in zunehmendem Umfang elektrische und elektronische, optische, akustische, thermische, chemische und magnetische Wirkprinzipien an Bedeutung. So wurden beispielsweise die Erzeugnisprogramme der Werkzeugmaschinenhersteller um solche Produktionsinstrumente bereichert oder ersetzt, die kontinuierliche, formenspeicherarme Umformverfahren (Feinschmieden, Genauwalzen) und Verfahrenskombinationen klassischer Verfahren mit neuartigen Verfahren der Schwingungs-, Ultraschall, Hochenergie-, Plasma-, Wasser-, Elektronen- und Laserstrahltechnik realisieren. Auch elektrische und chemische Verfahren (elektroerosives Abtragen, elektrolytisches Schleifen, Senken, Honen und Polieren) sowie Kombinationen umformender und spanender Verfahren (Querwalzen-Intensivschleifen) werden in neuartigen automatischen Werkzeugmaschinensystemen angewendet.

Als Beispiel für eine Prozeßtechnologie mit einem Minimum an Prozeßstufen soll die in der DDR entwickelte Zweistufen-Technologie zur Herstellung rotationssymmetrischer Teile genannt werden. Während die erste Stufe die Herstellung der Grundform durch Ur- bzw. Umformen (zum Beispiel Querwalzen) gewährleistet, sichert die zweite Stufe die Herstellung der Fertigform durch spanende Endbearbeitung (zum Beispiel spitzenloses Schleifen). Früher

# Aus 7 mach 2

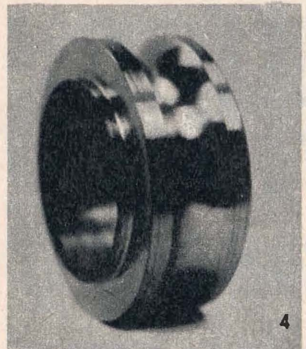



3

waren etwa sieben Stufen erforderlich. Andere technologische Prozesse werden mit geringstem Bewegungs- und Steuerungsaufwand verwirklicht. Eine bemerkenswerte Neuentwicklung stellte uns der sowjetische Professor Schaumjan mit seinem Automaten zur Bearbeitung von Drehteilen, besonders zur Herstellung von Wälzlagerringen, nach dem neuen Arbeitsprinzip des Drehens mit rotierendem Support vor (Abb. 1).

## Weniger Platz und Energie

Das Wesen des Prozesses besteht in folgendem: Das Werkstück rotiert mit einer Umfangsgeschwindigkeit bis zu 300 m/min (1500 U/min ... 1800 U/min). In einer Ebene mit dem Werkstück befinden sich die beiden Supporte, die sich ihrerseits mit herkömmlicher Vorschubgeschwindigkeit drehen (Abb. 2). Die Supporte sind mit Werkzeugträgern als Vielstahlhalter, das heißt mit auswechsel- und voreinstellbaren Schneidköpfen, ausgerüstet, in denen die Werkzeuge in Form der bekannten Drehmeißel für Revolverdrehmaschinen befestigt sind.



3 Darstellung des Wirkprinzips und der Winkelverhältnisse

4 Dieser Kugellager-Innenring, Ø 72 mm × 27 mm, wurde in einer Taktzeit von 20 s (reine Schnittzeit etwa 16 s) fertigbearbeitet. Drehzahl des Werkstücks 1250 U/min, Aufmaß vor der Bearbeitung 5 mm, Durchmessertoleranz innerhalb 0,1 mm, Unrundheit 0,015 mm.

Der scheibenförmige Werkzeugträger rotiert mit ganz geringer Umfangsgeschwindigkeit von etwa 1 m/min in der Drehrichtung, so daß die Berührungspunkte zwischen Werkstück und Werkzeug die gleiche Hauptrichtung haben. Im Gegensatz zum üblichen Drehvorgang gehen die Meißel mit der Freifläche voran in den Schnittbereich (Abb. 3). Die eine Kreislinie, erzeugt durch einen Punkt am Werkstückmantel, und die andere Kreislinie, erzeugt durch einen Punkt der Werkzeugschneide eines jeden Drehmeißels, schneiden sich so, daß die größte Eintauchtiefe in das Material der gewünschten oder möglichen Spantiefe entspricht. Zu Beginn des Schneidvorganges, also am ersten Schnittpunkt der beiden Kreislinien, ist der relative Freiwinkel $\alpha$ am Meißel ganz klein (nahe Null) und der relative Spanwinkel $\gamma$ sehr groß. Es bildet sich ein eng gerollter, anfangs ganz dünner und beim weiteren Eindringen der Schneide dicker werdender Span aus. Wenn die Schneide den Punkt auf der Verbindungslinie Werkstückmitte und Werkzeugträger-Mittelpunkt durchläuft, ist der Schnittvorgang für einen Meißel beendet, und der wieder ganz dünn gewordene Span fällt ab.

Durch diese relative Winkelveränderung ergeben sich ausgezeichnete Schnittbedingungen für eine hohe Materialabtragung bei wesentlich verringerten Kräften zu Beginn des Schnittes. Unmittelbar nach Beendigung des ersten Schnittes taucht der nächste Meißel in die Schnittzone ein und so fort, bis die erforderliche Form oder Abtragung erreicht ist.

Jeder Meißel befindet sich nur eine sehr kurze Zeit von etwa 0,2 s ... 0,3 s im Schnitt, so daß keine Erwärmungen der Hartmetallplatte auftreten, obwohl das entstehende Wärmepotential wie bei einer herkömmlichen Drehbearbeitung vorhanden ist. Die Wärme wird zum größten Teil durch den Span abgeführt. Diese günstigen Umstände erhöhen die Standzeit der Hartmetallplatten erheblich.

So werden zum Beispiel mit einem Meißel 500 bis 700 Kugellagerringe im Unterschied zu 70 bis 80 bei herkömmlicher Bearbeitung hergestellt. Durch die erhöhte Schnittgeschwindigkeit wird eine sehr hohe Oberflächengüte erreicht (Abb. 4).

Diese Maschine gestattet es, auf der Grundlage völlig neuer Arbeitsprinzipien, die Arbeitsproduktivität gegenüber konventionellen Werkzeugmaschinen um das Zwei- bis Dreifache zu erhöhen. Weitere ökonomische Vorteile sind:

- ein um 30 bis 50 Prozent verringertes Eigengewicht,
- die Verringerung des Platzbedarfs um 30 bis 40 Prozent,
- eine Vereinfachung der Arbeitsvorgänge bei gleichzeitiger Erhöhung der Genauigkeit und Oberflächengüte der Werkstücke und
- eine Verringerung des Energiebedarfs um mehr als zwei Drittel.

## Kein Selbstzweck

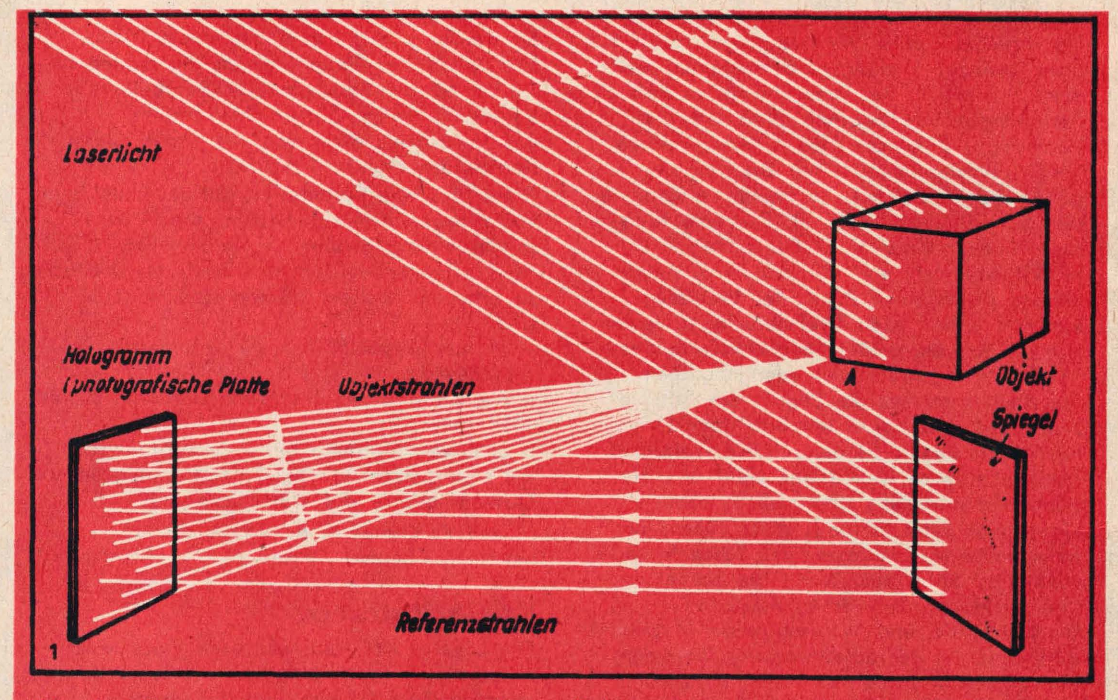
Die Lösungen für technologische Prozesse und automatische Maschinensysteme müssen der sozialistischen Arbeits- und Lebensweise optimal angepaßt sein. Diese Funktion ergibt sich aus der Rolle des sozialistischen Menschen im Arbeitsprozeß, seiner Persönlichkeitsentwicklung und Bildung.

Mit diesem Merkmal wird der Klassencharakter des Prinzips „Überholen ohne einzuholen" deutlich. Wir werden den Vorsprung auf dem Feld der Arbeitsproduktivität auf wahrhaft sozialistische Weise erreichen. Gute Ansätze sind dafür bereits in den Automatisierungsbetrieben der DDR sichtbar. Die Erzielung von Pionierleistungen bei Technologien und Verfahren sollten wir als einen Klassenauftrag an die jungen Wissenschaftler und Ingenieure betrachten, den es nunmehr im Interesse höchster Ökonomie der Zeit über die Großforschung in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit mit den jungen Arbeitern zu erfüllen gilt.

**Dipl.-Ing. oec. Klaus-Peter Dittmar**

**Wie „Science Yournal" berichtet, ist das scheinbar Unmögliche, nämlich einen undurchsichtigen Körper holografisch zu durchleuchten, gelungen, und zwar durch eine ganz neue Technik: die Schall-Holografie.**

# STEREOFOTOS durch Ultraschall




Die schon länger bekannte optische Holografie (vgl. Jugend und Technik, Heft 1/1967) ist eine fotografische Technik, bei der ein Gegenstand nicht durch die herkömmliche Fotografie, sondern durch Wellenfronten des vom Gegenstand ausgehenden Lichts festgehalten wird (Abb.1).

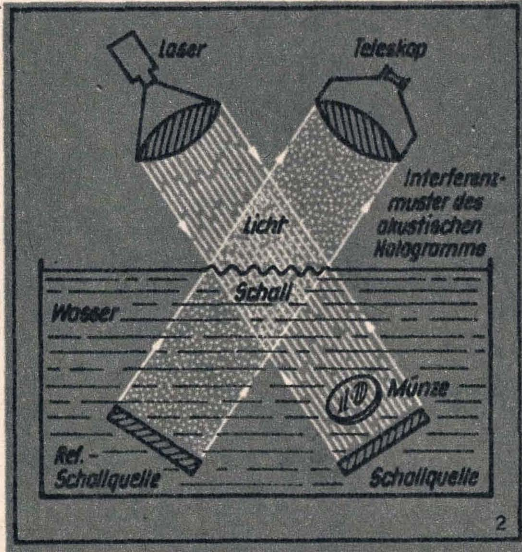
Das Hologramm eines punktförmigen Objekts wird erzeugt, indem eine Referenz-Lichtwelle und die Lichtquelle, die vom Objekt ausgehen, in der Ebene einer fotografischen Platte ein Interferenzmuster bilden, das auf dem herkömmlichen Weg fotografisch aufgenommen wird. Die entwickelte Platte ist das Hologramm. Um das Bild des Punktobjekts wiederzugewinnen, beleuchtet man das Hologramm mit der ursprünglichen Referenzwelle (Abb. 3).

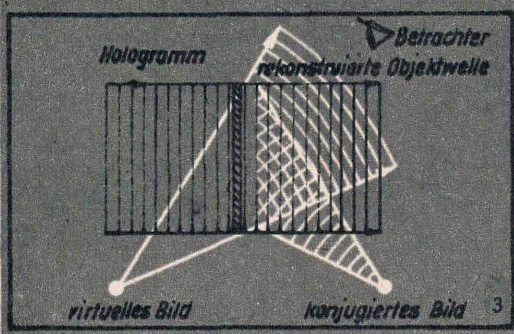
Man ist in der Lage, Hologramme mit weißem Licht zu betrachten und vielfarbige Bilder holografisch zu rekonstruieren. Mit ein und demselben Hologramm kann man einen Gegenstand aus verschiedenen räumlichen Perspektiven betrachten und – falls das Objekt transparent ist – sogar auf verschiedene Bildtiefen fokussieren.

Im Prinzip ist es möglich, von undurchsichtigen Gegenständen Röntgen-Hologramme anzufertigen, die alle Informationen über die innere Struktur eines Körpers enthalten. Anstelle der Lichtwellen werden dann kohärente Röntgenwellen verwendet und vor die fotografische Platte ein hochauflösender Röntgenschirm gestellt, wie es in der herkömmlichen Röntgentechnik üblich ist. Leider ist es bisher nicht gelungen, einen Röntgenlaser praktisch zu verwirklichen.

Seit man damit begann, holografische Methoden

## Erweiterung der Holografie auf unsichtbare Bereiche




1 Entstehung eines optischen Hologramms
2 Schall- und Lichtquellenanordnung beim Erzeugen eines akustischen Hologramms
3 Rekonstruktion (optische Wiedergabe) des Hologramms

Bildquellen: Abb. 1 „Jugend und Technik" Heft 1/1967; Abb. 2 u. 3 „das elektron".

der Bildwiedergabe zu studieren, wußte man, daß ein Hologramm bei einer Wellenlänge aufgenommen und bei einer Wellenlänge wieder rekonstruiert werden kann. Ein Hologramm kann daher mit Schallwellen aufgenommen und mit Lichtwellen rekonstruiert werden, und hiervon macht die Schall-Holografie Gebrauch.

Weshalb aber die Benutzung von Schallwellen? Schallwellen können sich in nahezu allen Stoffen genügend gut fortpflanzen, im Gegensatz zu Lichtwellen, die in dichten Medien stark gedämpft werden. Man kann heute mit großer Sicherheit sagen, daß es zum Beispiel bald möglich sein wird, medizinische Röntgendurchleuchtungen durch die Schall-Holografie zu ersetzen. Da anstelle von Röntgenstrahlen Schallwellen benutzt werden, können nicht nur die harten Knochengewebe, sondern auch weiche Blutgefäße, verschiedene Organe und – was außerordentlich wichtig ist – bösartige Tumore sichtbar gemacht werden. Darüber hinaus hat die Schall-Holografie den Vorteil, daß die Intensität der verwendeten Schallwellen dem menschlichen Körper überhaupt nicht gefährlich ist.

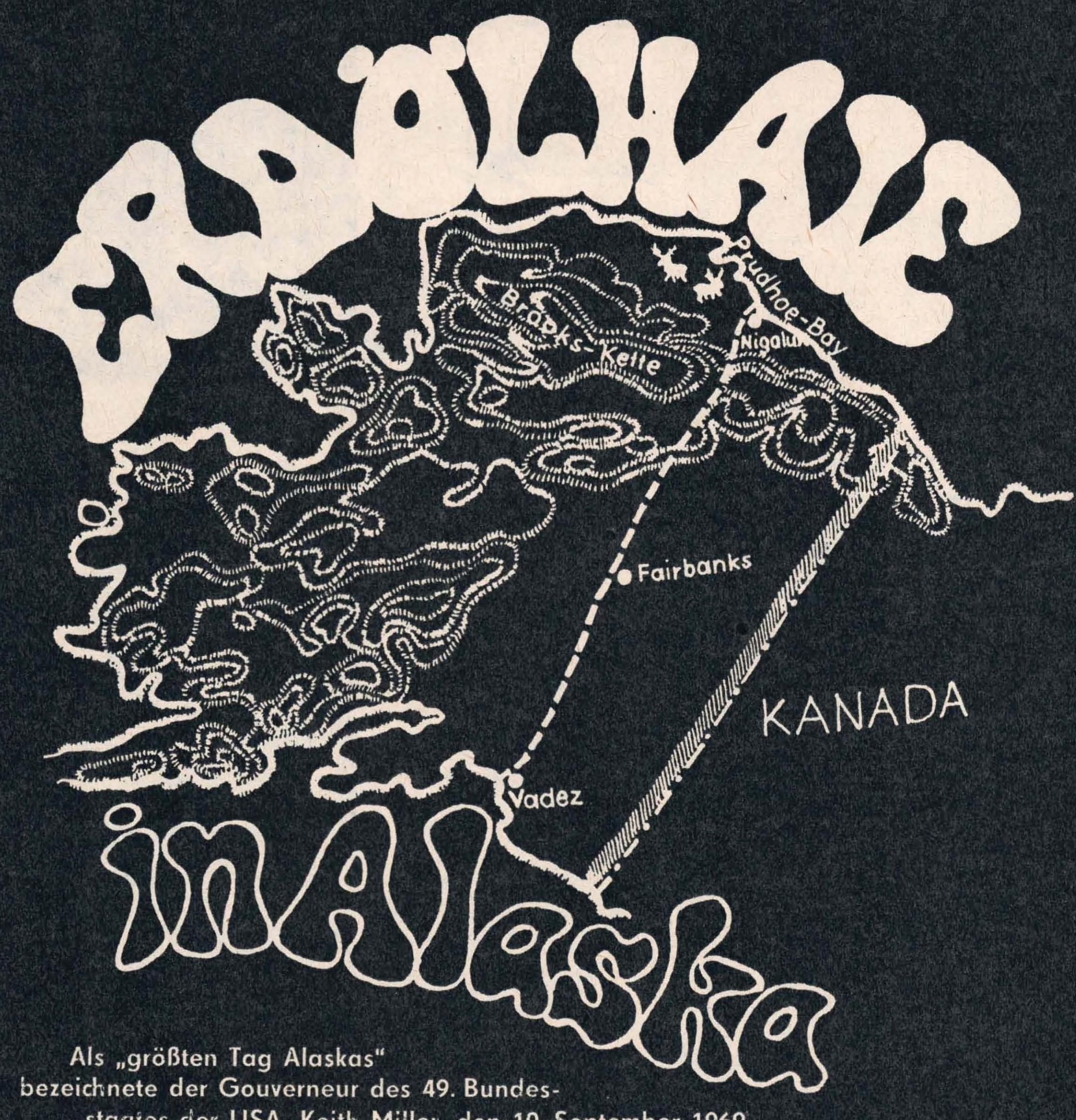
Die Schall-Holografie läßt sich daher vorteilhaft bei medizinischen Reihenuntersuchungen und zur Schwangerschafts-Diagnostik anwenden.

Man kann auch schon andere Anwendungen der Schall-Holografie aufzählen. Eines Tages wird man weite Gebiete auf dem Meeresgrund beobachten. Arbeiten auf oder nahe dem Meeresgrund werden dann nicht mehr durch aufgewirbelte Schlammablagerungen behindert. Schall mit einer Frequenz von 1 MHz und höher – entsprechend einer Wellenlänge von 1,5 mm und kürzer – durchdringt die entstehenden Turbulenzen ohne Schwierigkeit und ergibt holografische Aufnahmen mit einer brauchbaren Auflösung. Durch Schall-Holografie werden Geophysiker bald Felsriffe, Mineralablagerungen und Ölfelder erkunden und Archäologen schon vor dem Beginn der Grabung Überreste alter Kulturen sehen können.

Bei der Schall-Holografie werden die vom Bildobjekt reflektierten und gebeugten Schallwellen mit den von einer Referenz-Schallquelle abgestrahlten Schallwellen überlagert und das entstehende Interferenzmuster mit einem schallempfindlichen Detektor aufgezeichnet (Abb. 2). Der Detektor hat die gleiche Aufgabe wie die Fotoplatte bei der optischen Holografie. Diese schallempfindliche Anordnung liefert ein sichtbares Bild des Interferenzmusters. Um den dreidimensionalen Bildgegenstand zu betrachten, beleuchtet man die optische Aufnahme mit einem optischen Analog der Referenz-Schallwelle. Die Qualität der Bildwiedergabe ist aber durch die Schallwellenlänge und nicht durch die Lichtwellenlänge begrenzt, so daß die Detailauflösung des Bildgegenstandes etwas schlechter ist als bei der gebräuchlichen Fotagrafie.
Das Problem bei der Schall-Holografie ist es nun, eine Anordnung zur Aufzeichnung des Interferenzmusters ausfindig zu machen. Möchte man Realzeit-Holografie[1]) betreiben, so kann man beispielsweise den folgenden Umstand nutzen: Wenn eine Ultraschallquelle unter Wasser getaucht und gegen die Wasseroberfläche ausgerichtet ist, hebt sich die Oberfläche, bis Schwerkraft und Oberflächenspannung den akustischen Druck ausbalancieren. Zwei untergetauchte Schallquellen erzeugen daher an der Oberfläche ein Interferenzmuster.

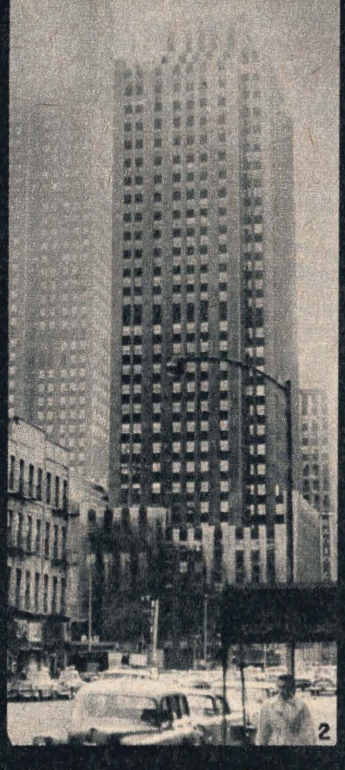
Wenn in den Strahlengang der einen Quelle ein Objekt eingefügt wird, dann entsteht an der Wasseroberfläche ein akustisches Hologramm dieses Objekts. Um das Objekt holografisch zu rekonstruieren, braucht man nur einen Laser gegen das wellige Interferenzmuster zu richten und den reflektierten Laserstrahl mit einem Teleskop zu betrachten. Es ist auch möglich, eine Ebene unter Wasser linienweise abzutasten und mit dem registrierten akustischen Druck ein kleines Lämpchen zu modulieren, das dann einen Film belichtet. Diese Methode ist zwar langsamer, doch nicht so empfindlich gegenüber Erschütterungen. Ähnliche Experimente sind in Luft möglich.
Im akustischen Frequenzbereich von 1 MHz bis 10 MHz kann zur Abtastung des Interferenzmusters eine Sokolovröhre verwendet werden. Diese 1938 erfundene Röhre ist ein akustischer Bildwandler. Sie besteht im wesentlichen aus einer Fernsehkamera, in der anstelle der fotoelektrischen Schicht einer Bildwandlerröhre eine dünne piezoelektrische Kristallplatte eingebaut ist. Auf der Vakuumseite der Platte entsteht eine piezoelektrische Wechselspannung, die mit einem Elektronenstrahl abgetastet und auf einem Fernsehmonitor sichtbar gemacht wird.
Gegenwärtig besteht das Hauptproblem noch darin, ein geeignetes Aufzeichnungsverfahren für das akustische Hologramm zu entwerfen. Das Verhältnis Hologrammdurchmesser/Schallfrequenz muß so groß wie möglich sein, wenn eine gute Detailauflösung zustande kommen soll. Für die Sokolovröhre beträgt es rund 235 : 1, bei der optischen Holografie dagegen etwa 160 000 : 1. Problematisch ist ebenfalls die Longitudinalverzerrung des Bildes in Richtung der Achse des Referenzstrahls. Sie entsteht durch den Unterschied der Wellenlängen bei der Aufnahme und Rekonstruktion des akustischen Hologramms.
**Nach „das elektron" 5-7/1969**

[1]) Gleichzeitiges Aufnehmen und Rekonstruieren des Gegenstandes




Als „größten Tag Alaskas" bezeichnete der Gouverneur des 49. Bundesstaates der USA, Keith Miller, den 10. September 1969. An diesem Tag legten die Vertreter der größten amerikanischen Ölmonopole dem Staat Alaska über 900 Millionen Dollar auf den Tisch. Für diesen Preis hatten sie sich 450 000 Acre (1 Acre = 4046,76 m²) erdölfündige Eiswüste ergaunert. Die Ureinwohner Alaskas, 55 000 Eskimos, Indianer und Aleuten, denen der Grund und Boden gehört, wurden weder um ihre Zustimmung gebeten, noch erhielten sie eine materielle Entschädigung. Immerhin liegt das Erdölgebiet in der Prudhoe-Bay, dem traditionellen Jagd- und Fanggebiet der Eskimos, von dem sie verdrängt werden. Doch wenn es den Monopolen um Profite geht, spielen menschliche Probleme keine Rolle. Die Indianervertreibungen in Nordamerika sind beredtes Beispiel dafür. Aus diesem Grund wird Mister Miller wohl kaum im Namen der Ureinwohner gesprochen haben, als er vom „größten Tag Alaskas" sprach.







Begonnen hat das ganze Unternehmen Anfang 1968, als man bei Versuchsbohrungen am Nordhang der Brooks Berge auf Erdöl stieß.

Bis dahin kümmerte sich in Washington – bis auf das Pentagon, das Alaska als vorgeschobenen militärischen Posten gegen die UdSSR betrachtet – keine andere Regierungsstelle um das größte Bundesland der USA (Alaska ist mit 1 519 000 km² etwa 14 mal so groß wie die DDR).

## Millionen für Milliarden

Die Mammutunternehmen witterten das große Öl-Geschäft. Ihre Vertreter kamen in Scharen. Die Aussicht auf Milliardengewinne veranlaßte sie, Millionen Dollar zu investieren, um in diesem unwegsamen Land weitere Versuchsbohrungen voranzutreiben.

Die extremen Naturbedingungen warfen aber noch ein anderes Problem auf, nämlich den Abtransport des schwarzen Goldes. Eisfreie Häfen existieren in der Arktis nicht. Der Bau einer 1300 km langen Pipeline vom Erdölgebiet Prudhoe-Bay bis zum nächsten eisfreien Hafen Vadez wirft auch Schwierigkeiten auf, da niemand weiß, wie der gefrorene Boden auf eine Beheizung der Pipeline reagiert – immerhin müssen Temperaturen bis zu −60 °C in Kauf genommen werden.

Großes Interesse brachten die Ölbosse einem anderen Projekt entgegen, das eine Lösung versprach. Aus diesem Grund wurde der Tanker „Manhattan" in einen Tanker-Eisbrecher umgebaut, um den Weg durch die Nordwest-Passage von New York an Grönland vorbei zur Prudhoe-Bay zu wagen. Der 115 000 t Rieseneisbrecher konnte aber trotz seiner 43 000 PS Maschinenleistung nur mit Hilfe anderer Eisbrecher diese Route durch das Eis meistern. Und das noch in der Sommerperiode. Also wurde auch diese Möglichkeit in Frage gestellt.

Allerdings werden die Ergebnisse dieser Testfahrt noch ausgewertet, und Vermutungen wurden laut, daß noch größere Tanker-Eisbrecher gebaut werden müßten.

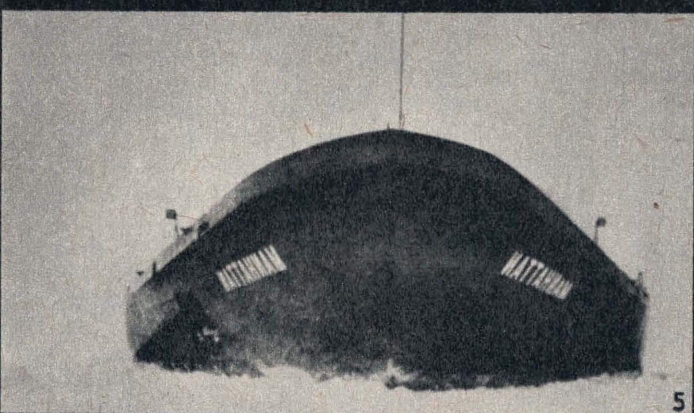
Natürlich arbeiten die Monopole auf Hochtouren, um dieses Problem zu lösen.

Immer wenn es dem Imperialismus um Profite geht, und der Kampf um ständig höhere Profite ist eine Triebkraft dieser Gesellschaftsordnung, arbeiten Monopole und Regierung Hand in Hand. Sie er-

1 Die eigentlichen Besitzer des Grund und Bodens Alaskas leben in selbstgebauten Iglus. Fernab von jeglicher Zivilisation fristen sie ihr Dasein.
2 In supermodernen Wolkenkratzern residieren die Ölbosse in New York.
3 Eskimo, Ureinwohner Alaskas.
4 Der Hundeschlitten ist auch heute noch das einzige Gefährt der Eskimos.
5 Der Tanker-Eisbrecher „Manhattan" sitzt beim Durchfahren der Nordwest-Passage im Eis fest.



4



5

ledigen ihre schmutzigen Geschäfte sozusagen gemeinsam. So ist es beispielsweise beim verbrecherischen Krieg in Vietnam, bei der Unterdrückung der Negerbevölkerung im eigenen Land und einmal mehr bei dem Landraub in Alaska. Für den Preis der Profite gehen sie über Leichen.

### Kampf um die Beute

Das Hauptproblem, der Kauf der erdölfündigen Gebiete, konnte von den Monopolen bereits abgebucht werden. Am 10. September 1969 erreichte das spektakuläre Unternehmen in Anchorage, der größten Stadt Alaskas, seinen ersten Höhepunkt, als 179 Parzellen in Nordost-Alaska verpachtet wurden.

Insgesamt zählte man 50 Ölkonzerne, die sich gegenseitig die Profitquellen der Zukunft streitig machen wollten. Immerhin haben vorsichige Schätzungen ergeben, daß das Erdölreservoir in Alaska 10 Milliarden Barrel betragen soll (1 Barrel = 159 Liter). Und so waren die Großen denn auch alle vertreten.

Unter ihnen die Gulf Oil, die British Petroleum, die Standard Oil Rockefeller und die Erdölkönige Getty und Hunt. Da es sich um eine Konzessionsvergabe und nicht um eine Auktion handelte, durften die Ölmonopole auch nur ein Angebot machen. Sorgfältige Recherchen wurden vorher angestellt, wobei Spionage bei anderen



6 Wegelose Eislandschaft im Norden Alaskas. Hier herrschen Temperaturen bis zu — 60 C.

Unternehmungen nicht ausgeschlossen blieb. Dabei spionierte man u. a. mit Hilfe von Hubschraubern bei den Versuchsbohrungen der Konkurrenten, um möglichst genau über die Erdölhöffigkeit des entsprechenden Gebietes informiert zu sein und das richtige Angebot machen zu können.

Die ersten Abschnitte fielen an die vereinigten Gesellschaften Gulf Oil und British Petroleum. Sie zahlten für insgesamt 6 Reviere 97 Millionen Dollar.

Das sollte aber noch gar nichts sein. Denn als das Revier 57 an der Reihe war, rissen sich die Monopolvertreter wie Hyänen um die Beute. Das erste Angebot, in Höhe von 47 Millionen Dollar, kam wiederum von Gulf Oil und British Petroleum.

Der nächste Umschlag, die einzelnen Angebote waren vor der Sitzung abgegeben worden, präsentierte im Auftrag der Standard Oil, der Mobile Oil und der Philipps Petroleum 72,1 Millionen. Aber auch diese Summe sollte noch nicht reichen. Den Vogel schossen die Erdölkönige Getty und Hunt unter dem Motto „Pack schlägt sich, Pack verträgt sich" ab.

Sie boten 72,3 Millionen Dollar und erhielten dafür ein etwa 1000 ha großes Eisödland.

## Die eigentlichen Besitzer gehen leer aus

Zimperlich ging es bei diesem Unternehmen nicht zu. Aber damit rechneten die Monopolvertreter auch gar nicht. Der Konkurrenzkampf im Kapitalismus wird von Wolfsgesetzen beherrscht. Und da die Erdölvorräte sich auf 10 Milliarden Barrel belaufen sollen, ist es ein Kampf ums goldene Kalb gewesen. Deshalb versuchte auch jeder mit allen Mitteln, die profitablen Quellen an sich zu reißen.

Auf fast eine Milliarde Dollar belief sich am Ende die Summe für die Pachtgebiete. Trotz der horrenden Summen aber waren die Erdölbosse zufrieden.

Denn ihre Berechnungen weisen ein vielfaches an Profit gegenüber dem investierten Kapital auf.

Alaska, so sollte man meinen, ist nun ein reiches glückliches Land, denn 900 Millionen Dollar sind keine Kleinigkeit. Und öffentliche Projekte, wie das Geld umgesetzt werden soll, gibt es in Hülle und Fülle. Aber letzten Endes läuft alles darauf hinaus, daß die Reichen noch reicher und die Armen noch ärmer werden. Denn Vorschläge, wie die Lebenslage der 55 000 Ureinwohner verbessert werden könnte, hat nämlich niemand gemacht. Deshalb werden die, denen der Grund und Boden Alaskas eigentlich gehört, weiterhin einen verzweifelten Existenzkampf führen müssen. Fernab von jeglicher Zivilisation fristen sie ein Dasein, das von Hunger, Seuchen und hoher Kindersterblichkeit gekennzeichnet ist. Analphabetentum und eine Lebenserwartung der Eskimos bis zu 35 Jahren runden das erschreckende Bild ab.

Richtig eingesetzt, z. B. zur sinnvollen Erschließung und Industrialisierung des Landes, zum Bau von Schulen und Krankenhäusern, könnten die 900 Millionen Dollar helfen, diese Mißstände abzubauen.

Peter Krämer

## zur 4. Umschlagseite

# Herstellung von H-Milch

In den Kaufhallen und Geschäften einiger großer Städte unserer Republik tauchen seit einiger Zeit Milchverpackungen auf, die durch ein großes H kenntlich gemacht sind.
Die in ihnen enthaltene Milch ist bei normaler Raumtemperatur (also ohne Kühlung) vier bis sechs Wochen haltbar. Das ist eine willkommene Ergänzung der Palette von vorteilhaften Milchprodukten.
(vgl. „Jugend und Technik" Heft 4/1968, „Milch mit Pfiff in Tüten").
Wie wird nun solche Milch hergestellt?

Voraussetzung ist zunächst eine frische, einwandfreie Milch direkt aus der Landwirtschaft. Dort bereits verursachte Fehler lassen sich auch in der modernsten Molkerei nicht beseitigen (nur die gesundheitsgefährdende Wirkung kann abgestellt werden).
Die Milch fließt vom Tank in das Vorlaufschwimmergefäß **(1)**, um von dort mittels einer Kreiselpumpe **(2)** durch Plattenwärmeaustauscher **(3 und 5)** gedrückt zu werden, wobei sie auf etwa 75 °C erhitzt wird. Die Wärme wird dem den Vakuumsbehältern **(10 und 14)** entströmendem Dampf und auch zugeführtem Frischdampf entzogen und die vorgewärmte Milch dann von einer Hochdruckpumpe **(6)** durch einen Dampfinjektor **(7)** gepumpt. Dabei erhitzt sie sich durch Heißdampf im Bruchteil einer Sekunde auf 140 °C. Diese rasche Erhitzung verhindert solche Geschmacksveränderungen der Milch, wie sie beim Kochen auftreten. Wohl aber kann der Milchzucker in geringem Umfang karamelisieren, was sich allerdings kaum auf den Geschmack auswirkt. Mitunter schmeckt sie ganz leicht nach Malz.

Danach wird die so erhitzte Milch im Heißhalter **(8)** etwa 4 s unter Druck auf dieser Temperatur gehalten, um dann nach Passieren des Umschaltventils **(9)** im Vakuumbehälter **(10)** von Dampf befreit zu werden. Die Milchtemperatur fällt unmittelbar auf 76 °C ... 77 °C. Von einer aseptischen Pumpe **(11)** abgesaugt, gelangt die Milch zur gleichfalls aseptischen Homogenisiermaschine (nicht mehr auf der Abbildung), in der die Fettkügelchen der Milch zerschlagen werden, und dann zur Verpackung.

Ist infolge irgendeiner Störung, z. B. bei zu niedrigem Dampfdruck oder bei Stromausfall, die Sterilisierung nicht vollkommen, so betätigt ein wärmeempfindliches Element das Umschaltventil **(9)**. Die Milch gelangt dann in einen zweiten Vakuumbehälter **(14)**, wo sie ebenfalls von Dampf und damit auch von der hohen Temperatur befreit wird. Dann tritt die abgekühlte Milch den Weg über die Pumpe **(15)** und den Plattenwärmeaustauscher **(16)**, wo sie weiter auf 20 °C heruntergekühlt wird, zum Vorlaufschwimmergefäß an. Durch diese automatische Umschaltvorrichtung wird verhindert, daß nicht ausreichend sterilisierte Milch mit verpackt wird, die sicher zum raschen Verderb führen könnte.
Der Dampfverbrauch beträgt etwa 15 bis 16 Prozent der verarbeiteten Milchmenge, wobei ein Druck von 8 kp/cm² benötigt wird. Allerdings ist der Wasserverbrauch mit dem 2- bis 3fachen der Milchmenge recht beträchtlich. Es gibt Anlagen mit einer Stundenleistung von 2000 kg bis 6000 kg Milch.

**Dr. Gerhard Holzapfel**

# Qualität

„Qualität, die man hört und sieht – RFT". „NARVA taghell". „Leicht – schnell – modern – wirtschaftlich bauen – dann Metalleichtbaukombinat". „Freude am Bild – ORWO".

Werbeslogans, die uns täglich begegnen. Die Industrie wirbt mit der Qualität ihrer Erzeugnisse. Zur Leipziger Messe Goldmedaillen für Spitzenerzeugnisse. Vom DAMW Gütezeichen „Q" und „1". Qualität, Qualität, Qualität...

Der Käufer fordert vom Erzeugnis Qualität. Was versteht er darunter?

Stop! Bitte denken Sie erst darüber nach, bevor Sie weiterlesen!

Welche Eigenschaften erwarten Sie von Kühlschrank, Waschmaschine, Auto, Fernsehgerät, von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen, ...?

Wir fragten im Berliner Centrum-Warenhaus Käufer. Ihre Antworten: „... muß funktionieren, schön aussehen, preiswert sein, nicht störanfällig, geringe Betriebskosten, schnelle Reparatur, jederzeit Ersatzteile..."

In die Fachsprache übersetzt: Funktionssicherheit, Formgestaltung, Lebensdauer, Anschaffungskosten, Betriebskosten, Kundendienst.

Doch damit nicht genug. Die Grenzen der Qualität sind noch weiter gesteckt; sie ist die „Gesamtheit der Eigenschaften eines Erzeugnisses, die den Grad seiner Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck bestimmt". (Lexikon der Wirtschaft, Berlin 1969)

So gehört vieles zur Qualität, an das man nicht sofort denkt, wenn man ein Erzeugnis beurteilt. Garantiefristen, Zahlungsbedingungen, Servicefreundlichkeit, Lieferzeiten, Verpackung, Komplettierungsfähigkeit, Nachbestellmöglichkeit... Soweit der Konsument.

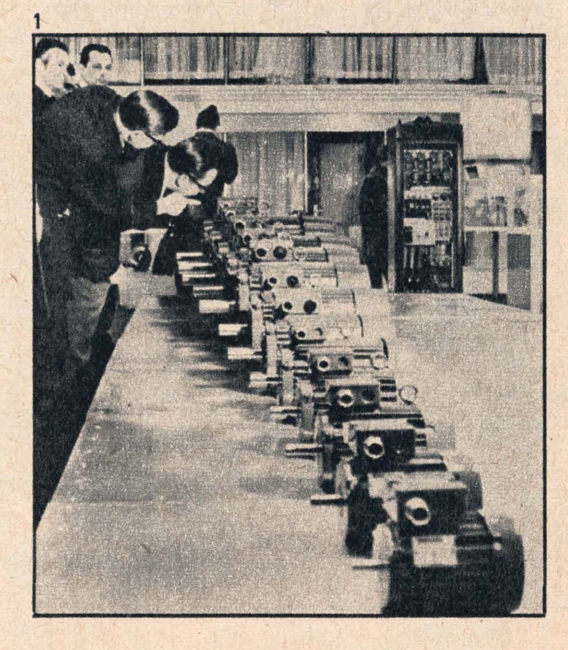
Den Produzenten bewegen noch weitere Aspekte: Kenntnis des Marktes, um die Ware bedarfsgerecht zum richtigen Zeitpunkt anzubieten, große Stückzahlen, hoher Standardisierungsgrad, Austauschbarkeit der Einzelteile durch Baukastensystem, transportgerechte Gestaltung und Abmessungen (das Wartburg-Modell 311 war um wenige cm zu breit, um zwei Pkw nebeneinander auf einem Güterwagen transportieren zu können).

Und noch einen Gedanken muß man in die Überlegungen einbeziehen: Auch der Begriff der Qualität hat sich gewandelt. Die Käufer-Antworten charakterisieren das Erzeugnis nur von seinem Gebrauchswert im engeren Sinne. Diese Kriterien waren bis vor wenigen Jahren selbst auf dem Weltmarkt Maßstab für die Qualität; heute werden sie in allen hochentwickelten Industrieländern als selbstverständlich vorausgesetzt. Bei der gegenwärtigen Leistungsdichte der modernen Industrie unterscheiden sich viele Erzeugnisse in ihren technischen Kennziffern oft nur unwesentlich. Wer auf dem internationalen Markt vorteilhaft verkaufen will, muß also auch Qualität im weiteren Sinne – z. B. Lieferfristen, Zahlungsziele, Servicenetz – bieten.

## Qualität als System

Man kann der Zeit nicht nachtrauern, wo es genügte, nur einige wenige, meist technische Kenn-

1



# unter neuen Vorzeichen

ziffern mit Konkurrenzerzeugnissen zu vergleichen. Gegenwärtig gibt nur ein System, das den gesamten Reproduktionsprozeß erfaßt, Antwort auf die Frage: „Wie gut ist ein Erzeugnis?"

Ein solches System der Gütesicherung und Qualitätsentwicklung existiert in der sozialistischen Industrie als „System der fehlerfreien Arbeit", abgekürzt „SfA".

Es geht von der ebenso einfachen wie logischen Erkenntnis aus, daß jeder Fehler im Reproduktionsprozeß die Güte eines Erzeugnisses mindert, daß jeder Fehler irgendwo und irgendwann von Menschen verursacht wurde und daher vermeidbar ist. Unter einem Fehler verstehen wir dabei jede Abweichung vom volkswirtschaftlichen Optimum, also jede Abweichung von einem staatlichen Standard, einer Norm, einer Arbeitsanweisung oder einer Festlegung im Plan. Gleichgültig, ob dadurch Kosten anfallen oder nicht. Fehler sind aber auch das Nichterreichen des technisch-wissenschaftlichen Höchststandes in Forschung, Entwicklung und Konstruktion, nichtoptimale Technologien, falsche Markteinschätzungen, ein falscher Perspektivplan und letztlich eine falsche Prognose.

Fehler können also überall im betrieblichen Reproduktionsprozeß auftreten. Soweit die Theorie.

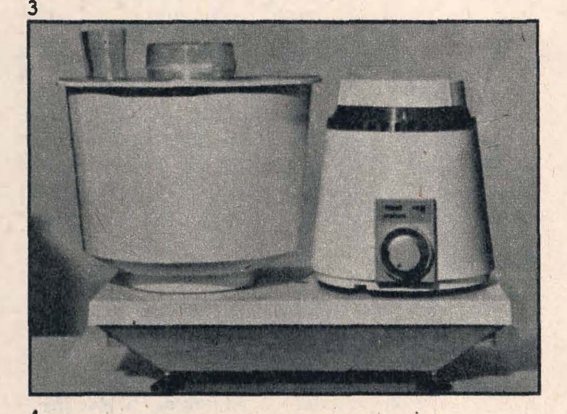
1 Eine Goldmedaille auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1970 erhielt diese neue Reihe oberflächengekühlter Drehstrom-Asynchron-Niederspannungsmotoren mit Käfigläufer im Leistungsbereich von 0,12 kV . . . 132 kV vom VEB Kombinat Elektromaschinenbau, Elektromotorenwerke Thurm.

2 Eine Goldmedaille auch für den digitalen Kleinrechner Cellatron C 8205 vom VEB Kombinat Zentronik

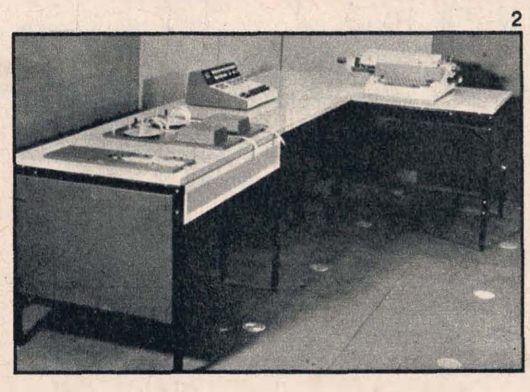
3 Küchenmaschine KM 8-electronic vom Kombinat VEB Elektrogerätewerk Suhl. Zu den Vorzügen dieser Küchenmaschine gehört die selbst auswählbare Arbeitsgeschwindigkeit, die stufenlos regelbar ist. Bei der schnelllaufenden Welle werden bis zu 9000 U/min, bei der Antriebsplatte bis zu 200 U/min erzielt.

4 Anläßlich der Leipziger Herbstmesse 1969 mit der Goldmedaille ausgezeichnet, trägt die vom Kombinat VEB Elektrogerätewerk Suhl, Elektroinstallation Oberlind gefertigte Lüfterreihe nach dem Querstromprinzip zur Verbesserung des Raumklimas in allen Wohnbereichen bei. Der Typ IV ist oszillierend ausgelegt und erzeugt einen besonders kräftigen Luftfächer.

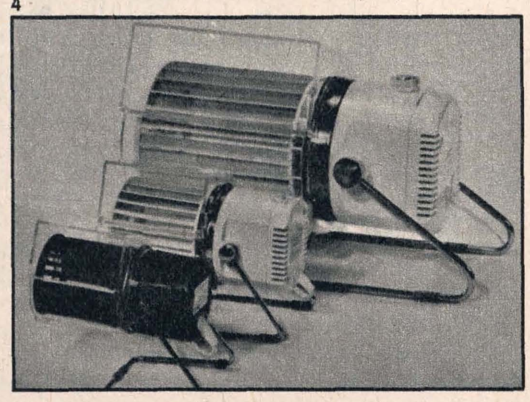
3



2



4



Wie aber führt man das „SfA", wie das Gütesicherungssystem genannt wird, in der Praxis ein? In vielen Betrieben bewährte sich der folgende 3-Stufen-Plan.

*Ideologische Vorbereitung*

Es ist eine altbekannte Tatsache, daß vom Verantwortungsgefühl und von der Einstellung zur Arbeit jedes Beschäftigten eines Betriebes die Qualität direkt abhängt. Deshalb muß die gesamte Belegschaft mit dem Inhalt des Systems vertraut gemacht werden. Vom Werkdirektor ist gemeinsam mit den gesellschaftlichen Organisationen die Einführung des SfA in Fachschulungen, Produktionsberatungen, Planbesprechungen und durch Werbung vorzubereiten. In einem Werk der elektronischen Industrie wurde der „Luchs" zum Symbol für das wachsame Auge in Sachen Qualität. Handzettel und Plakate wiesen auf die Fehlerschwerpunkte hin. In einem Schwermaschinenbaubetrieb werben farbenfrohe Plakate: „Halt! Verdecke keinen Fehler, dann bleibt das System ein Volltreffer!" und „Nichts hören, sehen, reden – die Zeit dieser Weisheiten muß endgültig vorbei sein – deshalb das SfA anwenden!"

*Fehleranalyse*

Um die Fehlerschwerpunkte zu erkennen, werden, synchron zur ideologischen Vorbereitung, die Fehler analysiert. In diese Fehleranalyse werden alle Bereiche und Abteilungen des Betriebes einbezogen. Es werden u. a. solche Probleme untersucht: Entspricht die Qualität dem wissenschaftlich-technischen Höchststand? Liegen die Selbstkosten der Erzeugnisse unter dem Weltstand? Mit welcher Sicherheit gewährleistet die Technologie eine gleichbleibende bzw. höhere Qualität der Erzeugnisse? Genügt das Wissen der Mitarbeiter den Anforderungen der 70er Jahre?

Die Analyse erfüllt natürlich nur dann ihren Zweck, wenn alle erkannten Fehler sofort beseitigt bzw. entsprechende Maßnahmen zu ihrer Beseitigung eingeleitet werden.

*Fehlererfassung – Fehlerauswertung – Fehlerbeseitigung*

Nur die Befolgung des Grundsatzes „alle Fehler erfassen, alle Fehler analysieren, alle Fehler beseitigen" führt zu wirtschaftlichem Effekt.

Im Betriebsgeschehen bedeutet das: Jeder Fehler in jedem Bereich des Betriebes ist zwangsläufig von der feststellenden Abteilung an die verursachende Abteilung zu melden. Nur dann kann erreicht werden, daß sich der Fehler in nachfolgenden Produktionszyklen nicht wiederholt.

## Hält das SfA, was es verspricht?

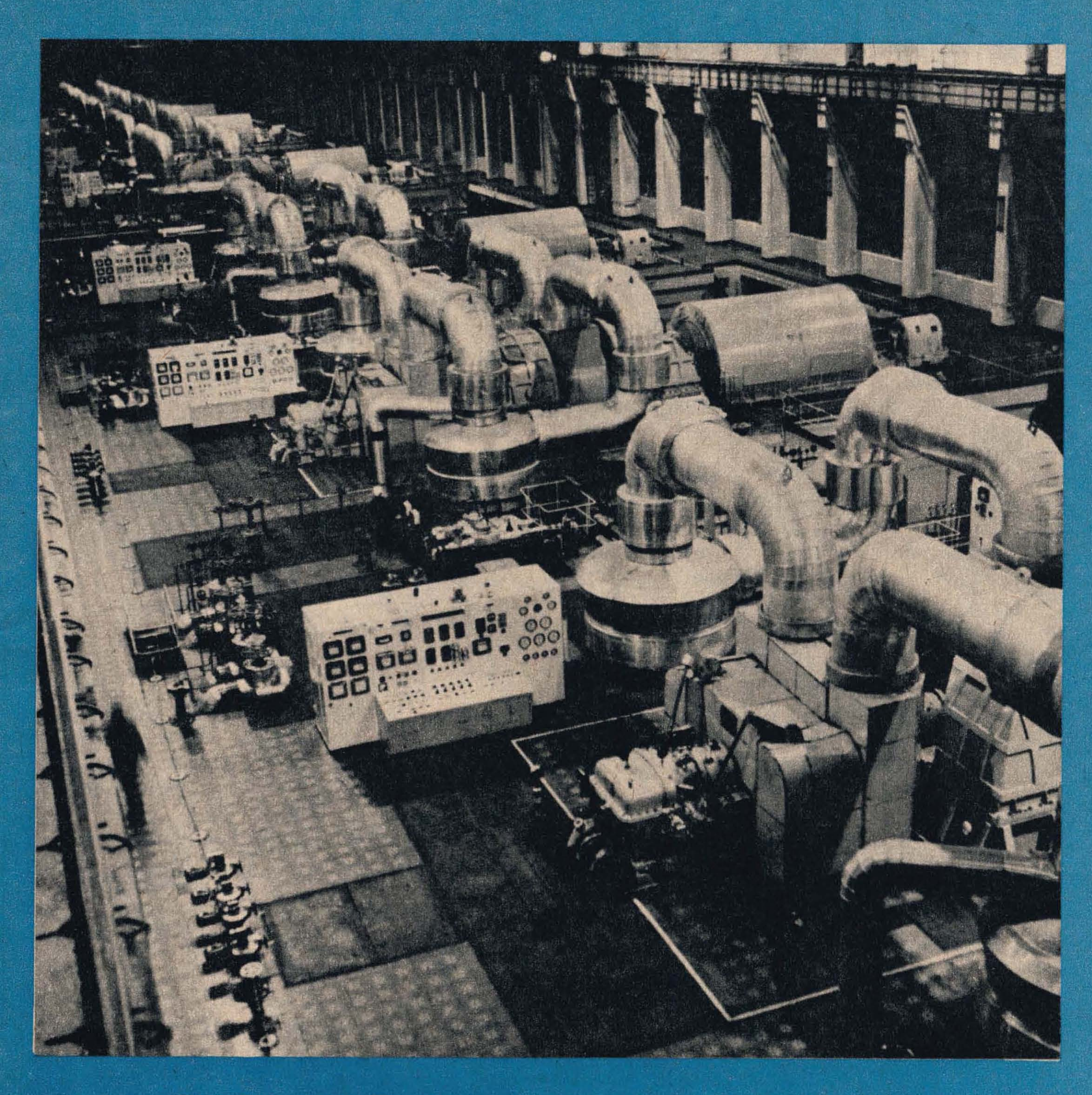
Hierzu Werkdirektor Kurt Schönefeld vom VEB Schwermaschinenbau „Georgi Dimitroff" in Magdeburg: „Qualität muß man planmäßig entwickeln und produzieren. Sie ist das Kriterium eines Spezialerzeugnisses. Erfahrungen und Spezialkenntnisse sind zwar für die Qualitätsarbeit eine solide Grundlage, aber sie genügen nicht. Man muß die wissenschaftlichen Erkenntnisse beachten. Wir haben in unserem Betrieb seit längerer Zeit das SfA eingeführt. Es erfaßt alle Bereiche, angefangen von der Forschung und Entwicklung, Technologie über die Fertigung bis zum Absatz. Damit garantieren wir, daß im gesamten Betrieb an der Spitze aller Zielstellungen die Qualitätsarbeit steht. Es hat vor allem seine Bewährungsprobe bestanden, als es galt, unsere traditionelle Fertigung von Tagebaugroßgeräten innerhalb kürzester Frist auf Autodrehkrane umzustellen."

Der Werkdirektor plädiert für die Komplexität des Systems. Warum?

Was wäre, wenn ein Erzeugnis entwickelt, konstruiert und gefertigt würde, das nicht dem wissenschaftlich-technischen Höchststand entspricht? Trotz fehlerfreier Arbeit in mechanischer Abteilung, in Montage und in anderen Bereichen des Betriebes würde kein optimaler Effekt erreicht. Die Qualitätsentwicklung eines Erzeugnisses wird also wesentlich in den produktionsvorbereitenden Abteilungen entschieden.

Entsprechend der Bedeutung des Systems der fehlerfreien Arbeit wird es als Teilmodell „Gütesicherung" in das Gesamtmodell des sozialistischen Industriebetriebes einbezogen.

**R. E./H. Z.**



# PROGNOSE-

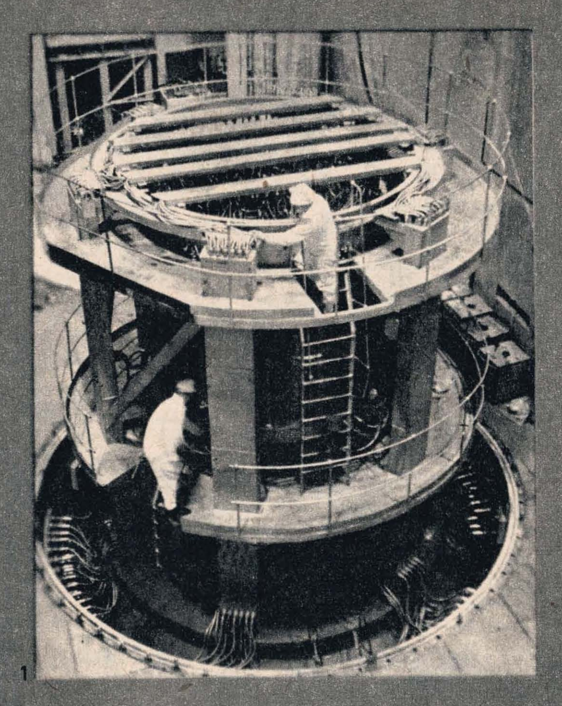
## Experiment oder Notwendigkeit?

**Erinnern wir uns, vor einem Jahrzehnt noch waren EDV, automatisierte und prozeßgesteuerte Produktionen, Kybernetik, Operationsforschung, Strukturpolitik, ökonomische Modelle, Informationstheorie, Heuristik Begriffe und Realitäten, die in den Hörsälen und in der Fachwelt diskutiert wurden, inzwischen sind sie Millionen von uns zumindest bekannt, und Zehntausende werden täglich in ihrer Arbeit mit diesen Gebieten der Wissenschaft konfrontiert.**

**Heute ist etwa ein Drittel des Nationaleinkommen-Zuwachses in den hochentwickelten Ländern auf die Bildung zurückzuführen, dieser Wachstumsanteil wird sich im Jahre 1980 auf etwa 50 Prozent und im Jahre 2000 auf 80 Prozent erhöhen.**

Abb. auf Seite 529 u. Abb. 1 Im Nowoworonesher Kernkraftwerk sind die Arbeiten am Bau der Reaktoren des dritten und vierten Kraftwerkblocks in vollem Gange. Die projektierte Leistung je Block: 440 MW. (Siehe auch „Jugend und Technik", Heft 4/1970, S. 335).
Nach Inbetriebnahme dieser beiden Blöcke wird das Kraftwerk eine Leistung von 1500 MW erreichen.

2 Die Blockwarte des ersten Kernkraftwerkes der DDR bei Rheinsberg.



1

„Es ist etwas Neues und bisher nie Dagewesenes, daß in wenigen Jahren das Spitzenwissen überbaut und die Spitzentechnik veraltet ist, also in einer Zeit, die jedenfalls sehr kurz ist gegenüber der Arbeitsdauer eines einzelnen Menschenlebens. Das war noch niemals vorher so. Es ist nämlich außerordentlich gefährlich, dieses Neue nicht zu sehen ..." (Prof. Max Steenbeck).

Die wissenschaftliche Prognose wird objektive Notwendigkeit zum Erkennen der gesellschaftlichen Entwicklung und zur Festlegung des sozialen Wollens der Gesellschaft.

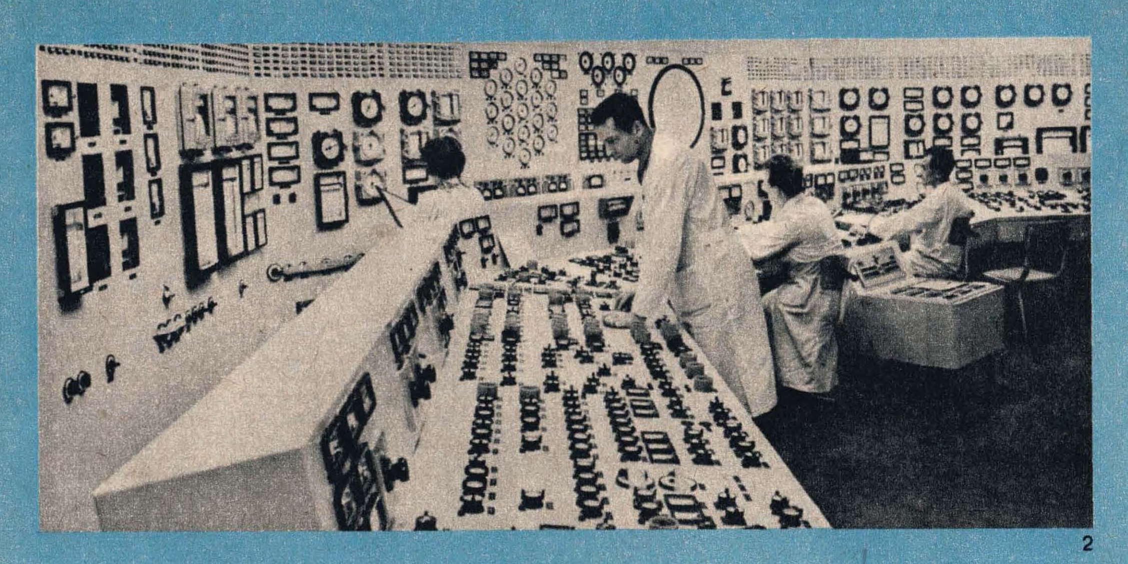
Als System verbindet und vereinigt die Prognose die sich wechselseitig beeinflussenden entscheidenden Prozesse des gesellschaftlichen Lebens. „Dazu gehören u. a. die Entwicklungstendenzen von Wissenschaft und Technik und ihre Verflechtung, die Entwicklung des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses, vor allem die voraussichtliche Entwicklung des Nationaleinkommens, der Investitionen und der Konsumtion. Dazu gehören auch die Entwicklung der materiellen und kulturellen Bedürfnisse der sozialistischen Menschen, die Veränderung der Arbeit, der sozialistischen Ideologie und Moral, der Kultur. Von besonderer Wichtigkeit ist die Prognose der Entwicklung des Systems der Planung und Leitung der Gesellschaft sowie der Bedingungen und Methoden zur Sicherung der Einheit zwischen den gesellschaftlichen und individuellen Interessen im System des entwickelten Sozialismus" (Walter Ulbricht auf dem VII. Parteitag der SED).

Ausgangspunkt im Prognosemodell ist die Voraussage der Zukunft der Gesellschaft – die Gesamtgesellschaftsprognose – sie verbindet die einzelnen Teilprognosen in den Bereichen von Produktion, Politik, Kultur, Wissenschaft, Bildung, Sport u. a.

Die Prognosen, die im Durchschnitt einen Zeitraum von zehn bis zwanzig Jahren vorausschauend einschätzen, werden von den für das jeweilige Teilsystem zuständigen Institutionen ausgearbeitet. Sie sind für einen hohen Wahrscheinlichkeitsgrad und damit für die hohe Zuverlässigkeit der Voraussichten verantwortlich. Natürlich muß das jeweils untere Teilsystem, zum Beispiel in der Industrie: Betrieb, Kombinat, VVB und Ministerium, die Interessen der übergeordneten Ebenen des Systems berücksichtigen. Dieses Kriterium konsequent in allen Sphären der Gesellschaft zu praktizieren, ist Grundbedingung für die optimalste Verflechtung aller Teilsysteme innerhalb der Gesellschaftsprognose.

## Quo vadis, Futurologie?

Auch die bürgerlichen Futurologen stellen sich die Aufgabe, die künftigen Auswirkungen der wissenschaftlich-technischen Revolution zu erforschen. (Siehe auch „Jugend und Technik", Heft 5/1970, S. 419.) Sie behandeln die vielfältigsten Fragen. Ihr Katalog beginnt bei der Entwicklung der Technik, führt über Voraussichten der Verstädterung und des Verkehrs, der Nutzung der Nahrungs-, Rohstoff- und Energiequellen der Weltmeere, der künftigen Entdeckungen in Medizin und Biologie, der Weltraumforschung, der wirtschaftlichen Ausbeutung von Himmelskörpern bis zu Versuchen, die Gesellschaft nach kybernetischen Prinzipien zu steuern. Die gesellschaftliche Koordinierung der Forschungsergebnisse der Einzelgebiete aber wird nicht vollzogen. Warum? Dazu der Heidelberger Wissenschaftler Georg Picht: „Es liegt nicht an der Planungstechnik, wenn wir die Probleme unseres Jahrhunderts nicht lösen. Vielmehr fehlt uns eine Instanz, die Planungsziele formulieren könnte."


2

Diese Instanz bleibt eine Fiktion, denn die mächtigen Konzerne finanzieren die Zukunftsforschung, sie kaufen damit die Informationen über die Zukunft, wie sie Maschinen kaufen, und sie werden wie diese ihr Privateigentum. Und diesen Besitz verwenden sie ausschließlich für die Durchsetzung ihrer politischen und wirtschaftlichen Interessen, die in jedem Falle auf Profitmaximierung abzielen. Deshalb das großzügige Mäzenatentum der Konzerne beim Geldgeben für die Voraussagen auf dem Gebiet der Produktion.

Die gravierenden Umwälzungen auf technischem Gebiet führten zu „Theorien" von einer Transformation der kapitalistischen Gesellschaft. Diese „Theorien" werden mit Aushängeschildern wie z. B. „Industriegesellschaft", „kybernetisch-elektronische Gesellschaft" u. a. getarnt.

Zweck dieser „Theorien" ist der Versuch, zu beweisen, der wissenschaftlich-technische Fortschritt habe die Mängel des alten Kapitalismus beseitigt oder gar eine neue Ordnung geschaffen, die angeblich keine kapitalistische mehr sei.

Diese demagogischen Theorien sollen verschleiern, daß sich die inneren sozialen und ökonomischen Antagonismen des Monopolkapitalismus verschärfen ... und neue Widersprüche entstehen.

Der international bekannte Zukunftsforscher Robert Jungk plädiert für eine „den Bürgern, ihren vernachlässigten Interessen und Möglichkeiten verantwortliche Zukunftsforschung", die jedoch ist im kapitalistischen Staat ein nie erfüllbarer Wunschtraum. Aber Robert Jungk bewies Konsequenz und persönlichen Mut, als er – obwohl einer der Mitbegründer – aus der westdeutschen „Gesellschaft für Zukunftsfragen e. V." im März 1970 mit der Erklärung austrat, er habe den ruhigen Gang gestört, als er im engeren Kreis und in der Öffentlichkeit gegen die Entwicklung der Zukunftsforschung Stellung nahm und sowohl die Ausrichtung auf die Führungskräfte der Wirtschaft wie die Interessenverbindung an die Industrie kritisierte. Die Gesellschaft aber zittere davor, daß ihr der Geldhahn von der Industrie abgedreht werden könnte.

Dieses Abhängigkeitsverhältnis verurteilt die westlichen Zukunftsforscher letztlich, sich mit dem Sammeln von Fakten und der Darstellung von Teilgebieten zu begnügen. Ihre Entwürfe und Modelle bleiben in der Mehrzahl technische Visionen, die den Menschen ausklammern.

Jene Futurologen, bei denen die Einsicht dämmert, die Menschen auf kommende Notwendigkeiten vorzubereiten, können ihre Vorstellungen bestenfalls publizieren, aber aus den erklärten Gründen nicht in die Tat umsetzen. Der französische Futurologe Bertrand de Jouvenel charakterisiert mit seiner Frage die Ratlosigkeit: „Jedes Jahr scheinen wir besser gerüstet, das zu erreichen, was wir eigentlich wollen. Aber was wollen wir eigentlich?" Und doch ist das nur die halbe Wahrheit, denn die Priorität hat nicht die Frage nach dem Wollen, sondern nach dem Können, nach den Möglichkeiten der Zukunftsforschung ... und die bestimmt das Finanzkapital.

## Aspekte der Systembeziehungen

Wirtschaftseinheiten prägen das Bild der sozialistischen Großindustrie. Diese Zentren, gewaltige ökonomische, technische und soziale Potentiale, sind untereinander und mit den gesellschaftlichen Hauptprozessen wie Wissenschaft, Bildung, Verkehr u. a. durch Systembeziehungen verkettet.

Untersuchen wir die Theorie in der Praxis. Um die Aufgaben der Planung und Leitung der Volkswirtschaft der UdSSR berechnen zu können, sind

Die Gesellschaftsprognose der DDR erfordert nach dem gegenwärtigen Forschungsstand die Ausarbeitung der Teilprognosen folgender Hauptprozesse:

- Entwicklungstendenzen von Wissenschaft und Technik
- Entwicklung des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses
- Entwicklung des Charakters der Arbeit
- Entwicklung der Klassen- und Schichtenstrukturen und der sozialen Beziehungen überhaupt
- Entwicklung des Bildungswesens
- Entwicklung der politischen Struktur der Gesellschaft (sozialistische Demokratie)
- Entwicklung des Systems der Planung und Leitung der Gesellschaft
- Entwicklung der Bedürfnisse des sozialistischen Menschen
- Entwicklung der sozialistischen Ideologie und Moral
- Entwicklung der Naturbedingungen
- Entwicklung des Wirkungsgrades internationaler Einflußfaktoren
- Entwicklung des Einflusses der DDR auf die internationale Entwicklung

gegenwärtig jährlich 10 000 000 000 000 000 (10 Quantillionen) Rechenoperationen durchzuführen. Der weltbekannte Kiewer Kybernetiker, Prof. Gluschkow, hat vor einigen Jahren den Nachweis geführt, daß der Planungsaufwand im Quadrat zur Steigerung der Industrieproduktion zunimmt. Schon bei Beibehaltung des jetzigen Wachstumstempos wird sich die sowjetische Industrieproduktion in 15 bis 20 Jahren verdreifachen, folglich der Planungsaufwand verneunfachen. Hinzu kommt, daß mit jedem Jahr die Wissenschaft neue Chancen der produktiven Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bietet, das erhöht das Wachstumstempo rapide, vertieft jedoch gleichzeitig die Tendenz grundlegender volkswirtschaftlicher Strukturveränderungen. Ist seit 1950 die sowjetische Industrieproduktion insgesamt auf das 5,9fache gestiegen, so stieg die Produktion von Automatisierungsmitteln auf das 27fache, von Chemiefasern auf das 23fache, von Plaste und Erdgas auf das 19fache. Das Erkennen der Perspektiven von Wissenschaft, Technik und Ökonomie wird zum Effektivitätskriterium der künftigen Produktionen.

Welche Auswirkungen ergeben sich aus dieser Feststellung für unser Beispiel? Die unsere herkömmlichen Vorstellungen von Größenordnungen weit übersteigende Zahl von Rechenoperationen für die Planung läßt ahnen, welche phantastischen, astronomischen Summen von Beziehungen die Computer für die Produktion der Industrie in zehn oder zwanzig Jahren berechnen müssen. Für die genannten 10 Quantillionen Operationen müßten 3500 Rechenmaschinen mit einer Sekundenleistung von 100 000 Operationen Tag und Nacht arbeiten. Die Zukunft erfordert, abgeleitet aus der Wirtschaftsprognose, neuartige und komplexere EDV-Anlagen. Nun wissen Experten, daß die Grenze der Anlagen der dritten Generation mit etwa 100 Millionen Operationen in der Sekunde erreicht wird, diese Barriere setzt die Fortpflanzung elektrischer Impulse in festen Körpern. Deshalb wird die vierte Generation der Rechner nicht mehr auf elektronischen, sondern auf optischen Prinzipien basieren.

Die wenigen Zusammenhänge zeigen bereits, welch revolutionäre Wandlungen die Volkswirtschaft und damit die Gesellschaft erwartet. Ist sie darauf nicht vorbereitet oder ist nur in wenigen Teilsystemen der Kurs ins Morgen bekannt, so veralten schlagartig Rechenanlagen, Forschungsergebnisse, Bildungspotentiale, Produktionen ... und die Wirtschaft entwickelt sich nicht planmäßig. Das Resultat: Die Volkswirtschaft unterschreitet das Effektivitäts-Optimum. Die Prognosen sind also die wissenschaftlichen Richtstrahlen, die Strategien für den großen Schritt in die Zukunft.

Im Lehrbuch „Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR" heißt es: „Die prognostische Tätigkeit im Sozialismus ist keine unverbindliche Zukunftsbetrachtung, sondern objektiver Bestandteil der Ausarbeitung der strategischen Ziele der Gesellschaft ..."

Resümieren wir: Das Erforschen der Zukunft wird zur Lebensnotwendigkeit der Gesellschaft. Die Prognose bewahrt nicht nur die Würde des Menschen, sie weist ihm den Entwicklungsweg zur Entfaltung seiner schöpferischen Persönlichkeit in einer sozialistischen Menschengemeinschaft. Deshalb sind Recht und Pflicht des werktätigen sozialistischen Menschen, in seinem Wirkungsbereich die Frage nach der Zukunft zu stellen und die Möglichkeiten der Mitarbeit an der Prognose zu nutzen. Nur dann handelt der Mensch frei, wenn er durch seine Schöpferkraft sein künftiges eigenes Leben und das der Gesellschaft mitgestaltet.

**Hannes Zahn**

---

*Anmerkung: Dieser Beitrag konnte natürlich nur einige Aspekte der Prognose behandeln. Wir empfehlen zu dieser Problematik folgende Literatur:*

*„Politische Ökonomie des Sozialismus und ihre Anwendung in der DDR", Dietz Verlag Berlin, 1969;*

*„Die Produktivkräfte in der Geschichte", Dietz Verlag Berlin, 1969.*

# Auf dem Weg zur Spitze




In einem utopischen Roman aus dem 19. Jahrhundert liest man über den Verkehr im Jahre 2000:

Auf überfüllten Straßen schieben und drängen sich die Kutschen, ein stürzendes Roß wird in Sekundenschnelle zu einem schier unüberwindlichen Hindernis, Kutscher, die ihre Wagen nicht vorbeilenken können, versuchen sich schreiend und peitschenknallend einen Weg zu bahnen, Hunderte ängstlich gewordene Pferde beginnen einen Höllenlärm ...

Nun soll es nicht unsere Aufgabe sein, die Phantasie des Utopisten zu bewerten und zu beurteilen, wir wollen die seiner Voraussage zugrunde liegende Denkweise näher betrachten. Die Praxis und die mit staatsamtlicher Akribie geführten Statistiken bewiesen im vergangenen Jahrhundert eine rasche Zunahme des Verkehrs und einen ebenso schnellen Anstieg der Anzahl der Pferde und Wagen. Hiervon ausgehend kam der Romanautor zu seiner Verkehrsvision. Die Existenz neuartiger Verkehrsmittel und damit anderer Verkehrsprobleme wurden nicht Gegenstand seiner Überlegungen. Die Denkweise jenes Schreibers der Zukunft reduzierte die technische Entwicklung ausschließlich auf die quantitative Seite.

Beispielsweise aber war (ausgehend von dem damals erreichten Stand der Produktivkräfte) Ausgangspunkt für die Forschungen Edisons die Zielvorstellung, eine Lichtquelle zu erfinden, mit der Fabriken, Straßen, Theater, Restaurants und Wohnungen billig und hygienisch beleuchtet werden können. Den Gedanken, die Petroleumlampe zu verbessern oder das Gaslicht weiterzuentwickeln, schlossen seine Vorstellungen von vornherein aus. Für ihn galt als Priorität, einen qualitativ neuen Lichtkörper herzustellen, welcher auf der von der Industrie eben entdeckten Elektroenergie basieren mußte. Das Resultat des dynamischen Denkens – eine wissenschaftliche Pioniertat, die Glühlampe.

Das Kriterium für die Lösung der Aufgabe: Nicht Altes schlechthin weiterzuführen, sondern die Möglichkeiten, die effektivste Lösungen gewährleisten, erforschen, um qualitativ Neues zu schaffen. Ein Prinzip, das allen großen Erfindungen und Entdeckungen zugrunde liegt.

Die ungewöhnliche Gegenüberstellung der Denkmodelle eines utopischen Schriftstellers und des Wissenschaftlers wurde gewählt, um auf diese Weise auf ein wirtschaftspolitisches Problem von höchster Aktualität hinzuweisen: Pionier- und Spitzenleistungen nach dem Prinzip „überholen ohne einzuholen" zu erreichen.

Für die Technologie zum Beispiel bedeutet dieses Prinzip, neue Arbeitstechniken und Wirkprinzipien zu finden. Das kennzeichnet den Weg zur Weltspitze. „Solche neuen Technologien und die auf ihrer Grundlage entwickelten Produktionsinstrumente müssen es gestatten, die Arbeitsproduktivität um hundert und mehr Prozent zu steigern." (Walter Ulbricht)

Der bekannte sowjetische Werkzeugmaschinenspezialist, Prof. Schaumjan, konstruierte für das Zerspanen eine Maschine, die nach einem völlig anderen Wirkprinzip als die bisher übliche Drehmaschine arbeitet und die Arbeitsproduktivität auf 200 bis 300 Prozent steigert.

Natürlich kann und muß man auch vorhandene Technologien weiterentwickeln; an einem bestimmten Entwicklungspunkt ist aber die Grenze des Optimums erreicht, die Arbeitsproduktivtität fällt und der Aufwand überwiegt den Nutzen. In der chemischen Industrie rechnet man, daß eine hochmoderne Anlage des Jahres 1970 in fünf bis sieben Jahren technologisch hoffnungslos veraltet ist. Spätestens dann ist also eine Anlage notwendig, die nach neuen Verfahrensprinzipien arbeitet.

Verallgemeinert für die wirtschaftspolitische Praxis der DDR heißt das, ausgehend von einer kritischen Analyse des wissenschaftlich-technischen Weltstandes, die Ziele und das Potential der Wissenschaft auf die Entwicklung von ausgewählten Technologien und Erzeugnissen zu konzentrieren, die durch neue Wirkprinzipien zur entscheidenden Erhöhung der volkswirtschaftlichen Effektivität führen.

Grundlage dafür ist die Wissenschaftsorganisation.

Darüber im nächsten Beitrag. **H. Zahn**

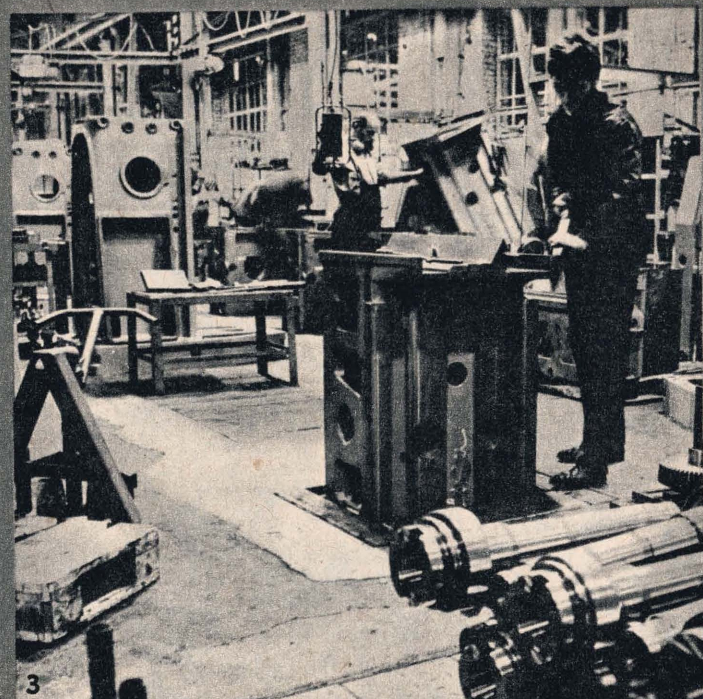

AUF LUFTKISSEN
DURCH
DIE MONTAGE
Automatisierte
Fließmontage
im Fritz-Heckert-Werk

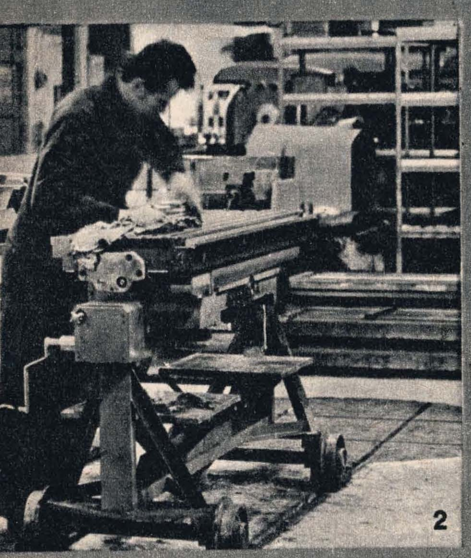


**Die Montageabteilung kann leicht der „Flaschenhals“ des Betriebes werden. Hier muß alles durch, was andere Abteilungen produzieren. Was aber nun, wenn von dort plötzlich mehr kommt, als hier zusammengebaut werden kann? Dann stockt der Fluß, und aus ist es mit dem erhöhten Produktionsausstoß. Kein Werkdirektor kann also seine Rechnung ohne die Montage machen. Die Automatisierung dieses Gebietes stößt allerdings auf erhebliche technische Schwierigkeiten: zahlreiche Handgriffe, komplizierte Prüf- und Paßarbeiten sind erforderlich. Unerhebliche, aber doch die Montage beeinträchtigende Fehler der Fertigungsabteilungen werden hier mit von Fall zu Fall verschiedenen Mitteln beseitigt bzw. ausgeglichen.**

Es war deshalb besonders erfreulich, zu hören und zu lesen, daß einer unserer Maschinenbaubetriebe zum 20. Jahrestag der DDR ein Automatisierungsvorhaben abgeschlossen hat, das auch die Automatisierung der Montage betrifft. Es handelt sich hier um den VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“, Betrieb Karl-Marx-Stadt. Grundgedanke bei diesem Vorhaben war folgender: um durch die Automatisierung der mechanischen Fertigung einen hohen ökonomischen Nutzen zu erzielen, mußten Wege gefunden werden, die Produktion insgesamt zu steigern. Es war deshalb erforderlich, auch in der Montage die Automatisierung einzuleiten. Es galt also, auf der Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnisse des Arbeitsstudienwesens arbeitsproduktivitätsfördernde Faktoren zu schaffen und auch dafür zu sorgen, daß die Fließmontage später bei Generalreparaturen eingesetzt werden kann.

Die Reihenfolge der Fotos soll einen Einblick in den neu gestalteten Montageablauf geben. **Abb. 1** zeigt eine gedrängte Übersicht über den 2. Teilabschnitt des Automatisierungsvorhabens zum 20. Jahrestag (der 1. Abschnitt war der konzentrierte Einsatz numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen in der Fertigung prismatischer Teile): den Montagebereich für Konsolfräsmaschinen. Die angestrebte und natürlich auch erreichte Qualität ist hier der Übergang von der stationären zur Fließmontage. Eines sei hier vorweggenommen: Während im Gesamtbereich der Fertigung eine Steigerung der Arbeitsproduktivität von 10 Prozent erreicht wurde, beträgt die Steigerung in der Endmontage 20 Prozent. Das resultiert aus einem hohen Mechanisierungsgrad und dem dadurch möglichen Taktsystem. Der „Flaschenhals“ ist verschwunden.

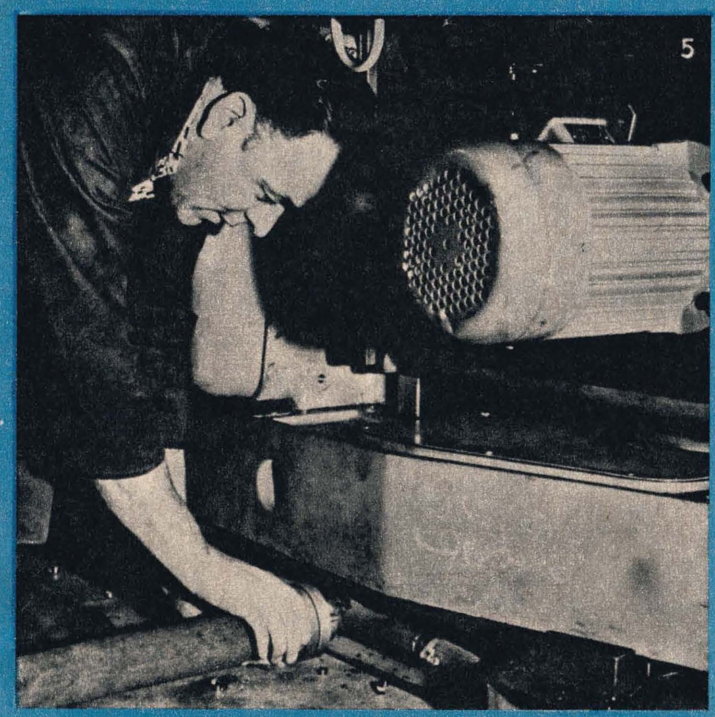



Im Montageabschnitt „Konsol-Endmontage" wird die gesamte Baugruppe Konsol fertiggestellt. Die Montagevorrichtung mit Schwenkmöglichkeit **(Abb. 2)** schafft eine gegenüber den früheren Bedingungen wesentliche Arbeitserleichterung. (Die Konsolen haben immerhin eine Masse von 1,6 t). Außerdem wird die Krankapazität nicht mehr so stark beansprucht.

**Abb. 3 und 4** zeigen die Montagefließreihe für Kreuzschieber und Tische, die wie die Konsolen von Takt zu Takt (ein Takt entspricht einem Arbeitsgang) weitertransportiert werden. Danach fließen dann alle Hauptbaugruppen zur Reihe „Endmontage Maschine" zusammen.

Die Abbildung auf **Seite 534** zeigt den nun beginnenden elegantesten (und leichtesten) Transport der 4,3 Mp schweren





Maschinen: den Transport auf Luftkissenförderpaletten. Diese Paletten wurden in Gemeinschaftsarbeit zwischen dem Fritz-Heckert-Werk und der Deutschen Akademie der Wissenschaften entwickelt. Mit einem Luftdruck von 6 at (das Anschließen der Schläuche zeigt **Abb. 5)** schweben sie über die geschliffenen Betonbahnen und werden von Hand dirigiert. Nachdem dann auch die Elektrik installiert wurde **(Abb. 6)** und die Endkontrolle passiert ist, werden die Maschinen auf Plattenformwagen umgesetzt, lackiert und schließlich verladen. Eine neue Organisation des Versands und ein Direkt-Gleisanschluß an das Reichsbahnnetz wirken auch in der Schlußphase beschleunigend.

So also wird auf modernste Weise eine der modernsten Fräsmaschinen, die FW 400 VIII zur vollautomatischen Bearbeitung mittlerer Losgrößen, montiert. Mit der Einführung dieser Fließmontage im VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert", Betrieb Karl-Marx-Stadt, wurde innerhalb aller europäischen Länder hinsichtlich der Komplexität der Lösung eine echte Spitzenleistung vollbracht.

**Text: Klaus Böhmert**
**Fotos: Müller/Straube**

# 1 NUMERIK

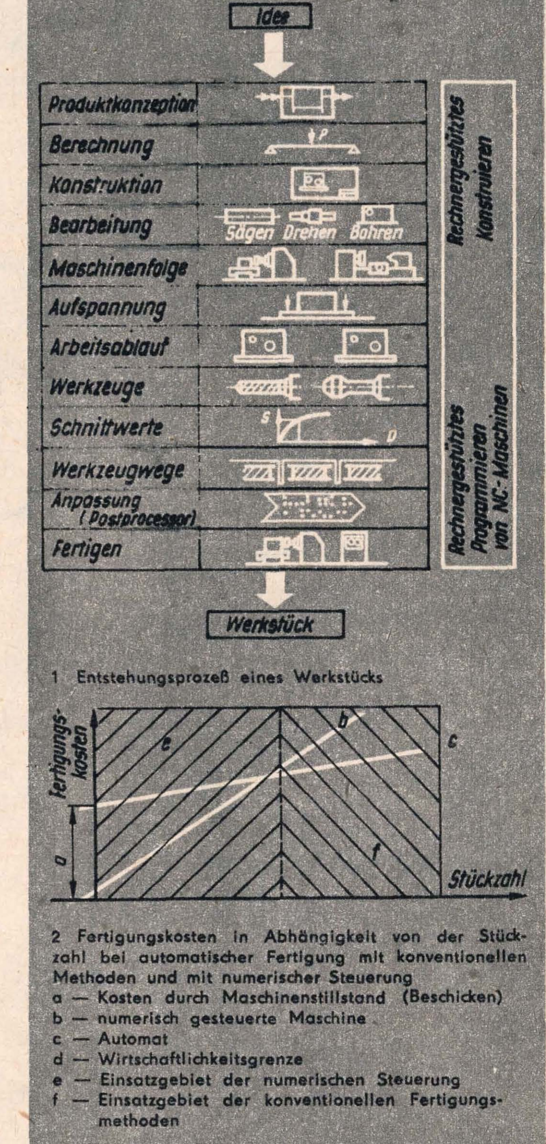
Volkmar Kunze

Die Entwicklung der numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine schuf die Voraussetzung für eine weitere Automatisierung auf dem Gebiet der Fertigungstechnik. Der Einsatz dieser Maschine beeinflußt jedoch nicht nur den Arbeitsprozeß an der Maschine, sondern er stellt neue Forderungen an die Konstruktion, Technologie, Fertigungstechnik und Produktionsorganisation. Die Möglichkeit, eine Werkzeugmaschine als Glied in eine Datenverarbeitungskette aufzunehmen, verbindet Rechentechnik, Automatisierungstechnik, Organisationstechnik und Fertigungstechnik so stark, daß eine getrennte Betrachtung nicht zum Ziel führt. Von der Herstellung der Werkstückzeichnung bis zum gefertigten und kontrollierten Werkstück ist der Entstehungsprozeß als Einheit zu betrachten und zu behandeln (Abb. 1).
Das Ziel numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen ist das Erreichen einer höheren Produktivität und Verringerung der physischen Belastung des Bedienenden.
In der Massenfertigung sind allerdings seit langem automatisierte Fertigungsmethoden bekannt, die bei erheblich geringerem Aufwand als bei der numerischen Steuerung gleiche Nebenzeitverkürzungen bringen. Sie haben jedoch einen großen Nachteil: Zur Erzielung geringer Nebenzeiten nehmen sie erhöhte Rüstzeiten in Kauf, die wegen der großen Stückzahl nicht ins Gewicht fallen. Bei sinkenden Stückzahlen jedoch steigt die Bedeutung der Zeiten für Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten, so daß von einer gewissen Grenze an diese Verfahren nicht mehr wirtschaftlich einzusetzen sind (Abb. 2).

### Numerik und Kybernetik

Neben energetischen Maschinen (z. B. Werkzeugmaschinen), existieren heute auch kybernetische Maschinen oder allgemein kybernetische Systeme.

Das primäre Kennzeichen eines kybernetischen Systems ist so definiert: „Unter einer kybernetischen Maschine versteht man ein System,

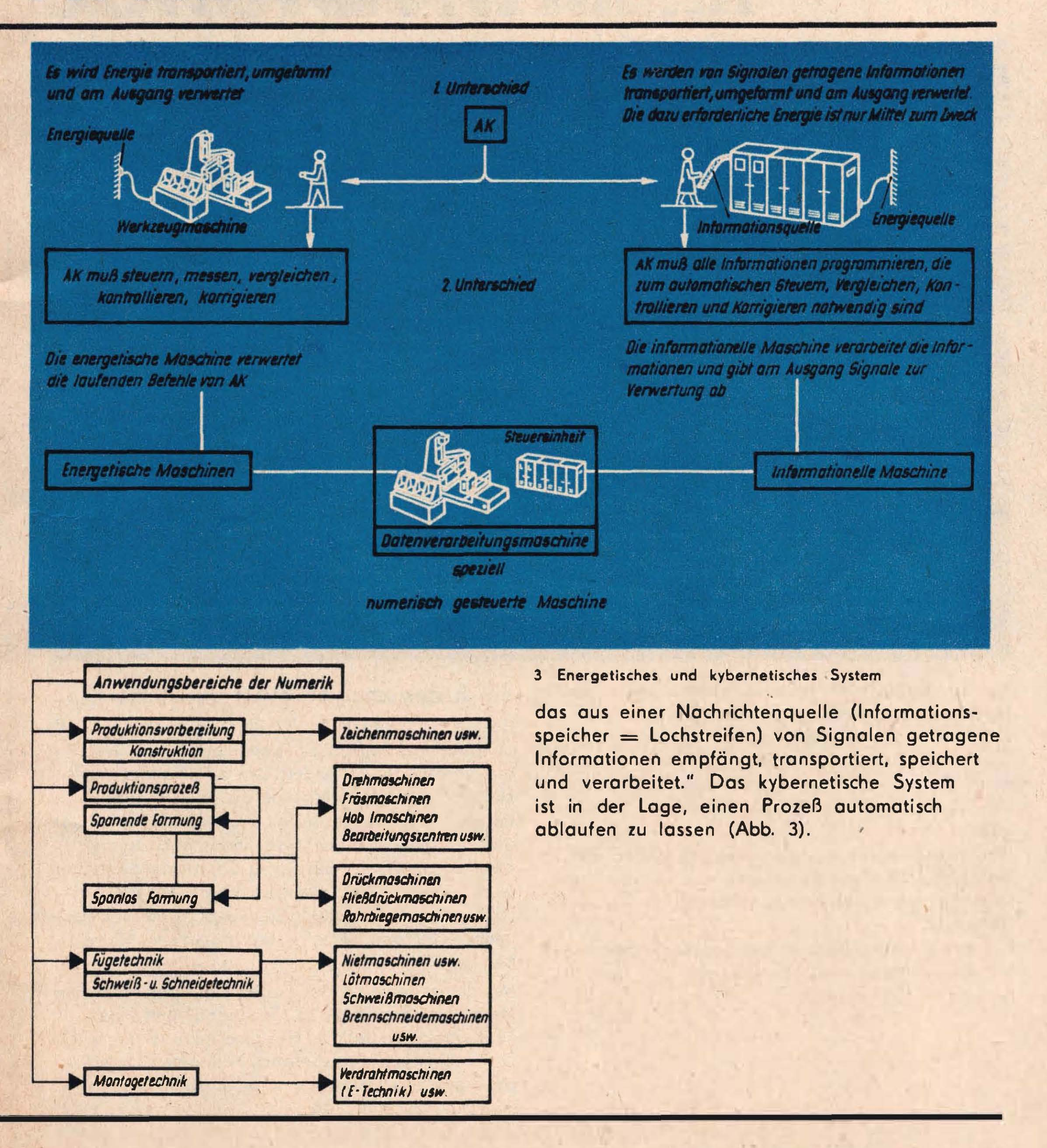



1 Entstehungsprozeß eines Werkstücks



2 Fertigungskosten in Abhängigkeit von der Stückzahl bei automatischer Fertigung mit konventionellen Methoden und mit numerischer Steuerung
a — Kosten durch Maschinenstillstand (Beschicken)
b — numerisch gesteuerte Maschine
c — Automat
d — Wirtschaftlichkeitsgrenze
e — Einsatzgebiet der numerischen Steuerung
f — Einsatzgebiet der konventionellen Fertigungsmethoden

# leicht verständlich




3 Energetisches und kybernetisches System

das aus einer Nachrichtenquelle (Informationsspeicher = Lochstreifen) von Signalen getragene Informationen empfängt, transportiert, speichert und verarbeitet." Das kybernetische System ist in der Lage, einen Prozeß automatisch ablaufen zu lassen (Abb. 3).

# TAG und NACHT im Dienst

35 Jahre
Moskauer Metro



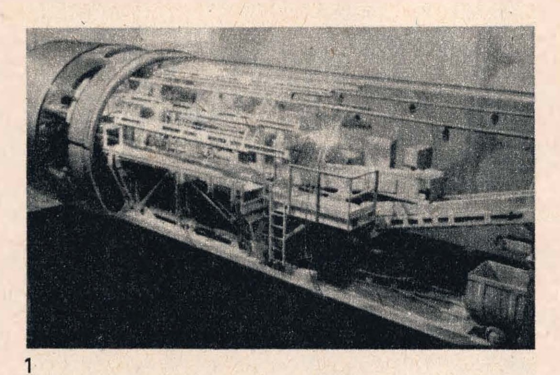
**Kürzlich fragte mich jemand, wie tief denn die Moskauer Metro verlegt sei. Da man auf eine allgemeine Frage allgemein antworten kann, sagte ich: „Jedenfalls so tief, daß man während einer Berg- und Talfahrt mit den längsten Fahrtreppen eine komplette Seite der ‚Prawda' lesen kann."**
**Heute muß man hinzufügen, daß es neben den Linien, die 30 m bis 50 m unter der Erdoberfläche verlaufen, auch neuerdings solche in geringerer Tiefe gibt.**
**Für den Erweiterungsbau des Moskauer Metro-Netzes gelangen moderne Anlagen und Ausrüstungen zum Einsatz.**

## Ein historischer Beschluß der Partei

Im Juni 1931 faßte das ZK-Plenum einen Beschluß, in dem es heißt: „... unverzüglich ist an die vorbereitende Arbeit zur Schaffung einer Untergrundbahn in Moskau als eines Hauptmittels zu gehen, das das Problem des schnellen und billigen Personentransports löst, damit bereits im Jahre 1932 der U-Bahn-Bau begonnen wird." Im Mai 1935 war die Verbindung zwischen Park der Kultur „M. Gorki" und Sokolniki hergestellt, der Verkehr der Moskauer Metro begann.

Auf der ersten 11,6 km langen Linie der Moskauer Metro wurden die 13 Stationen und die Tunnelanlagen in der Hauptsache aus monolithischem Beton ausgeführt. Auf einem Streckenabschnitt kam erstmalig eine Streckenvortriebsmaschine zum Einsatz.

1 Modellaufnahme des Moskauer Vortriebsschildes mit den sich anschließenden Ausrüstungen für den Abtransport des Bodenaushubs und für den Antransport der Tubbings für die Tunnelauskleidung


1

Der zweite Bauabschnitt umfaßte die Strecken zwischen Swerdlowplatz und Sokol, zwischen Platz der Revolution und Kursker Bahnhof und Kalininskaja und Kiewer Bahnhof. Hierbei mußte einmal der Moskwa-Fluß mit einer Brücke überquert werden.
Beim Bau dieser Teilstrecken erfolgte der Übergang zum durchgehenden Einsatz der Streckenvortriebsschilde mit anschließender Auskleidung der Tunnel mit Eisentubbings.

Der dritte Bauabschnitt umfaßte die Stationen zwischen Swerdlowplatz und dem heutigen Lichatschowwerk sowie zwischen den Stationen Kurskaja und Perwomaiskaja. Die Arbeiten wurden im Jahre 1944, also noch vor Beendigung des Großen Vaterländischen Krieges, abgeschlossen. Ungeachtet der Schwierigkeiten der Kriegszeit erfolgte eine weitere Vervollkommnung der Technik für die Untertagearbeiten.

1954 wurden die Arbeiten zum Bau des Ringes und der Arbat-Linie vollendet.
Hierbei ist zu bemerken, daß der Bau der Ringstrecke mit besonderen Schwierigkeiten verbunden war, da sie an vier Stellen die Flüsse Moskwa und Jausa unterquert. Beim Bau des Ringes wurde erstmalig der Moskauer mechanisierte Vortriebsschild für mittlere Gesteinshärten erprobt. Auch „vierbahnige" Rolltreppen wurden erstmalig eingebaut.
Der Ring mit seinen 12 Stationen verbindet nicht weniger als sieben der insgesamt neun großen Bahnhöfe der sowjetischen Hauptstadt. Darunter nimmt die Station Komsomolskaja in bezug auf Ausstattung, konstruktive Besonderheiten und Umfang einen besonderen Platz ein. Der nächste Bauabschnitt sollte vor allem die neuen riesigen Universitäts- und Wohngebiete mit dem Zentrum verbinden.

Eine Linie verbindet den Park der Kultur mit dem Südwesten, und es ist nicht verwunderlich, daß die Stationen Sportiwnaja und Universität Fahrgastrekorde registrieren.

Ich hatte vor 10 Jahren selbst Gelegenheit, den Bau einer der interessantesten Metrostationen zu beobachten. Um per Metro vom Stadtzentrum zu den Leninbergen und zur Universität zu gelangen, war es notwendig, die Moskwa zu überqueren. Hierfür wählten die Bauleute die ungewöhnliche Kombination einer Doppelstock-Stahlbetonbrücke, bei der sich unterhalb der Fahrbahn der Brücke die Metrostation befindet. Für die Brückenkonstruktion wurden weitgehend Spannbetonbauelemente verwendet.

Der Bau weiterer Streckenführungen ist durch verstärkten Einsatz der neuen Technik und umfassende Verwendung von Stahlbetonteilen gekennzeichnet.

## Modernste Technik für den Tunnelbau

Da auch für die Hauptstadt der DDR die Erweiterung des U-Bahn-Netzes einmal Gestalt annehmen wird, erscheint eine ausführlichere Beschreibung der von den sowjetischen Bauleuten eingesetzten Technik angebracht.

Beim Bau der tiefliegenden Tunnel gelangten in der ersten Zeit wenig mechanisierte Vortriebsschilde zum Einsatz.
Bald nach dem Kriege wurden drei Hauptarten von mechanisierten Vortriebsschilden entwikkelt und erfolgreich angewandt. Zwei von ihnen haben Arbeitsorgane mit Planetengetriebe, und zwar der Moskauer Schild mit zwei Fräsern für mittelhartes Gestein und der Leningrader Schild mit sechs Fräsern für dichten trockenen Untergrund. Der dritte Typ besitzt ein drehbares scheibenförmiges Arbeitsorgan für weichen

**Tabelle 1**

| | |
|---|---|
| Masse der Maschine K-155 (kg) | 1950 |
| Leistung der Maschine (kVA) | 110 |
| Produktivität (m/Schicht) | 250 |
| Elektroenergieverbrauch je Schweißstelle (kWh) | 2,0 . . . 2,5 |
| Kühlwasserverbrauch (l/min) | 20 |
| Abmessungen der Maschine (m) | |
| Länge | 10 |
| Höhe | 3,7 |
| Breite | 2,7 |

**Übersicht über die wichtigsten Konstruktionen der mechanisierten Vortriebsschilde und ihre technischen Daten**

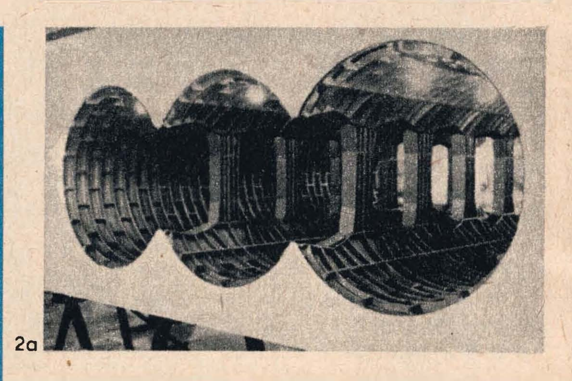
a) Moskauer mechanisierter Vortriebsschild 105-K mit komplexer Mechanisierung der Arbeiten in mittelhartem Gestein

b) mechanisierter Vortriebsschild 105-T mit komplexer Ausrüstung für den Tunnelbau

c) Kiewer mechanisierter Vortriebsschild mit komplexer Mechanisierung der Arbeiten in lehmigem Untergrund

| | a) | b) | c) |
|---|---|---|---|
| Außendurchmesser des Schildes (mm) | 5600 | 5600 | 5730 |
| Länge des Schildes (mm) | 5270 | 5335 | 5700 |
| Antriebsleistung (kW) | 160 | 2 × 100 | 100 |
| Vortriebskraft (Mp) | 18 | 18 | 18 |
| Gesamtmasse des Schildes (t) | 168,8 | —[1] | 80,2 |
| Masse der Gesamtausrüstung (t) | 208,5 | —[1] | 164,4 |

[1] Angaben liegen nicht vor



2a

lehmhaltigen Untergrund. Hierbei ist zu bemerken, daß beim Moskauer Metro-Bau z. Z. sowohl der Moskauer als auch der Kiewer Vortriebsschild zum Einsatz gelangen. Alle im Anschluß an die Schilde notwendigen Ausrüstungen für weitere Arbeiten – die Tubbingverlegegeräte, die Transportmittel für den abgebauten Untergrund, die Wagen für den Versatz der Tunnelauskleidung mit einer Zement-Kies-Lösung sowie die Strecken- und Weichenanlagen – sind auf speziellen Plattformsektionen montiert, die gleichzeitig mit den Vortriebsschilden ihren Standort verändern.

Der Einsatz der mechanisierten Vortriebsmaschinen hat eine hohe technisch-ökonomische Effektivität gezeigt. Beim Bau der Leningrader Metro wuchs der Streckenvortrieb von 150 m im Monat (1952) auf 200 m (1955) und 300 m monatlich im Jahre 1959. An bestimmten Streckenabschnitten wurden 320 m im Monat erreicht. Natürlich hängt die monatliche Vortriebsleistung sowohl von der Verlegungstiefe der Strecken als auch von den übrigen geologischen Bedingungen ab. Im Jahre 1963 kannte beim weiteren Ausbau des Moskauer Metro-Netzes bei kieshaltigem Untergrund mit natürlicher Feuchtigkeit ein monatlicher Streckenvortrieb von 400 m erreicht werden, der für solche Bedingungen Weltrekord bedeutet. Neben der ständigen technischen und konstruktiven Vervollkommnung der Vortriebsmaschinen sind auch die Methoden der Planung und Leitung wesentlich verbessert worden.

Erwähnung verdient auch eine Schienenschweißanlage. Beim Tunnelbau wurden früher für die Bewegung der technologischen Ausrüstungen vorläufige Gleise verlegt, die dann später durch geschweißte 250-m-Gleise ersetzt wurden. Die neue Anlage ermöglicht es, die Schienen an Ort und Stelle zu verschweißen, ohne vorläufige Gleise verlegen zu müssen. Für die Schienenverbindung nach der Kontaktschweißmethode wird die vom Kiewer Paton-Institut für Elektroschweißung entwickelte Maschine K-155 verwendet (Tab. 1).

## Neue konstruktive Lösungen für Metrostationen

Unter dem Einfluß neuer Baumaterialien und -technologien sowie in dem Bestreben, das Umsteigen auf der Metro zu beschleunigen, kam es zu neuartigen konstruktiven Lösungen für die Metrostationen. Wir wollen hier nur zwei typische Beispiele anführen. Die Station Nogin-

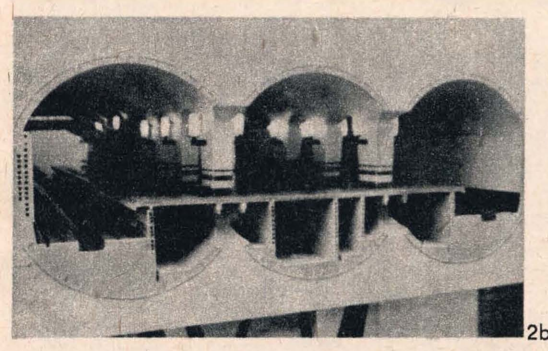
**Tabelle 2**

| | Station Nogin-Platz | typisierte Station |
|---|---|---|
| Bodenaushub ($m^3$) | 22 700 | 24 173 |
| Gußeisenverbrauch (t) | 6 750 | 7 700 |
| Gesamtmasse der Stahlsäulen (t) | 280 | — |
| Stählerne Wasserisolierung (t) | 56 | 100 |
| Versatz ($m^2$) | 9 870 | 10 720 |
| Nahtabdichtung, (lfd. m) | 17 180 | 18 000 |
| Kosten (1000 Rbl.) | 1 596,5 | 1 671 |

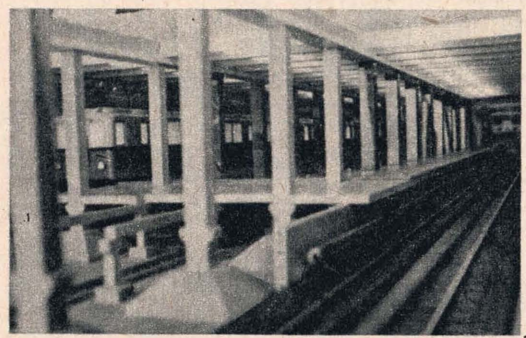
2a und b Modellaufnahmen des noch unverkleideten (a) und des verkleideten (b) Bahnhofstunnels der Station Nogin-Platz

3 Modellaufnahme der neuen Station Kaschirskaja, die unter Verwendung von Stahlbetonfertigteilen ausgeführt wurde.

Fotos: APN (1), Kühn (4)



2b



3

Platz besteht aus zwei nebeneinanderliegenden Stationen in großer Tiefe, die zwei verschiedenen Linien angehören. Diese neue Form schafft günstigere Bedingungen für ein bequemes und zeitsparendes Umsteigen. Jeder Stationsabschnitt besteht aus drei Tunneln, die untereinander in Verbindung stehen. Im mittleren Teil sind Pfeiler in geschweißter Stahlkonstruktion mit einem Querschnitt von 0,67 m × 1,2 m im Abstand von jeweils 4,5 m angeordnet. Sie werden gleichzeitig während des Tunnelbaus montiert. Die Tunnelauskleidung ist so projektiert worden, daß nur standardisierte Eisentubbings und keilförmige Zwischenstücke verwendet werden.

Die ökonomischen Vorteile, die sich beim Bau dieser neuen U-Bahn-Stationen ergeben, sind aus einer Gegenüberstellung der Kennziffern der Station Nogin-Platz und einer typisierten Station zu erkennen, die für ähnliche Bedingungen projektiert wurde (Tab. 2).

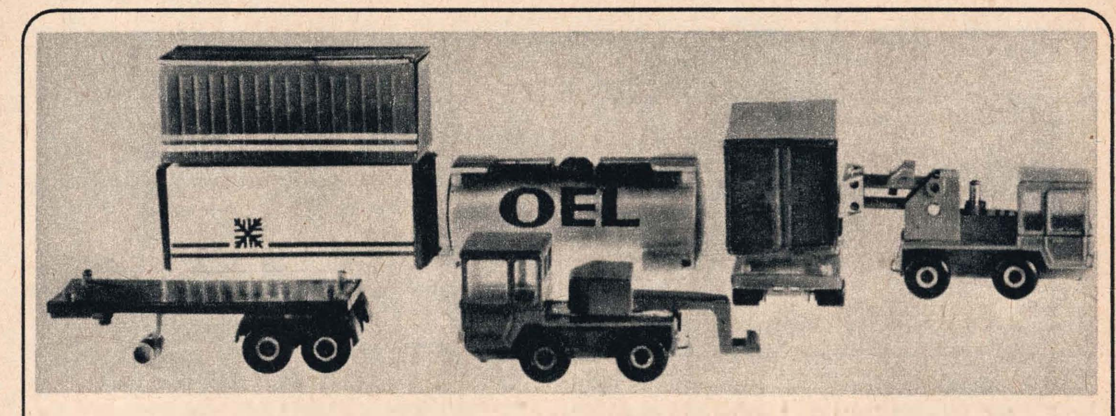
Die Station Kaschirskaja ist ein Beispiel für die Zusammenlegung von zwei Stationen in geringer Tiefe, die ebenfalls zwei verschiedenen Linien angehören. Sie werden durch eine gemeinsame Mittelwand getrennt und stellen eine einheitliche Anlage dar. In der Mitte der Station ist zusätzlich ein Treppenübergang von der einen Station zur anderen mit einer Überschreitungshöhe von 3,25 m angeordnet.

## Millionen Fahrgäste

Die Moskauer Metro befördert täglich etwa 4 Mill. Menschen. Das entspricht einem Besatz von etwa 35 000 Personen je Kilometer Metrostrecke, d. h. doppelt soviel wie bei der Pariser U-Bahn, die eine der belebtesten ausländischen U-Bahnen ist. Allein die Station Komsomolskaja passieren täglich etwa 250 000 Fahrgäste. Am stärksten ist der Umsteigeverkehr im Zentrum, das die Stationen Marx-Prospekt, Swerdlowplatz und Platz der Revolution umfaßt. Mehr als 1,25 Mill. Personen eilen hier täglich von einer Linie zur anderen. Man hat errechnet, daß die Moskauer Metro in 30 Betriebsjahren etwa 20 Md. Menschen befördert hat, was etwa dem Siebenfachen der Zahl der Weltbevölkerung entspricht.

Abschließend sei bemerkt, daß z. Z. nicht nur in der sowjetischen Hauptstadt umfangreiche Arbeiten zur Erweiterung des Metro-Netzes im Gange sind. Auch in Leningrad, Kiew, Tbilissi und Baku sind die Bauarbeiter dabei, den innerstädtischen Verkehr durch neue U-Bahn-Linien zu verbessern.

**Dipl.-Ing. oec. Max Kühn**




# CONTAINER en miniature

„Wißt ihr, was Container sind?" „Na klar", lautete die überzeugte Antwort einiger 11- bis 14jähriger Schüler. Sie erklärten den Begriff mit Sachkenntnis. Wir waren erstaunt und erfreut.

Die Werktätigen unserer Republik sind bemüht, zur Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution neue, hocheffektive Technologien und Verfahren einzuführen. Die Einführung des Containerverkehrs ist so eine Entscheidung von volkswirtschaftlich strukturbestimmender Bedeutung. Das Containersystem umfaßt nicht nur das Transportwesen, sondern hat Einfluß auf die Leitung und Organisation aller Wirtschaftszweige. Es trägt wesentlich dazu bei, die immer größer werdenden Transportprobleme zu lösen. Vor allem ermöglicht das Containersystem eine höhere Arbeitsproduktivität. Seitdem der erste geschlossene Containerzug die Reise Dresden–Berlin-Rostock im Sommer des Jahres 1968 antrat, hat sich die neue Transporttechnologie rasch durchgesetzt und erweitert. Allein 150 Containerzüge weisen die Güterfahrpläne der Reichsbahn für dieses Jahr aus. Andere Verkehrszweige – wie die Schiffahrt z. B. – stehen dem nicht nach. Neun zentrale Umschlagplätze (Terminals) gibt es heute in der DDR. Drei weitere kommen in diesem Jahr hinzu.

Über ein Containerterminal besonderer Art verfügt der VEB Metallspielwaren Weimar. Er zeigte bereits auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1970 seine Neuentwicklung – das Systemspielzeug „Containersystem im Maßstab 1:50" mit einem Terminal als Mittelpunkt. Es besteht aus einem Universalgerät zum Umschlag von Containern (Normal-, Kühl-, Tank- und Obenoffen-Containern), einem Sattelauflieger zum Transport eines Containers und einem Rolltrailer (Tieflader für den Nahverkehr).

Dieses pädagogisch wertvolle Spielzeug erschließt den Kindern, die täglich mit vielfältigem technischen Geschehen konfrontiert werden, im Spiel die neue Transporttechnologie.

In beachtenswerter Weise wird die Spielzeugindustrie damit den Erfordernissen unserer Zeit gerecht. Die Entwicklung von Spielzeug mit solch hohem technischen Spielwert trägt unter anderem mit dazu bei, unsere Kinder überzeugt sagen zu lassen: „Na klar wissen wir, was Container sind."

**I. Ritter**

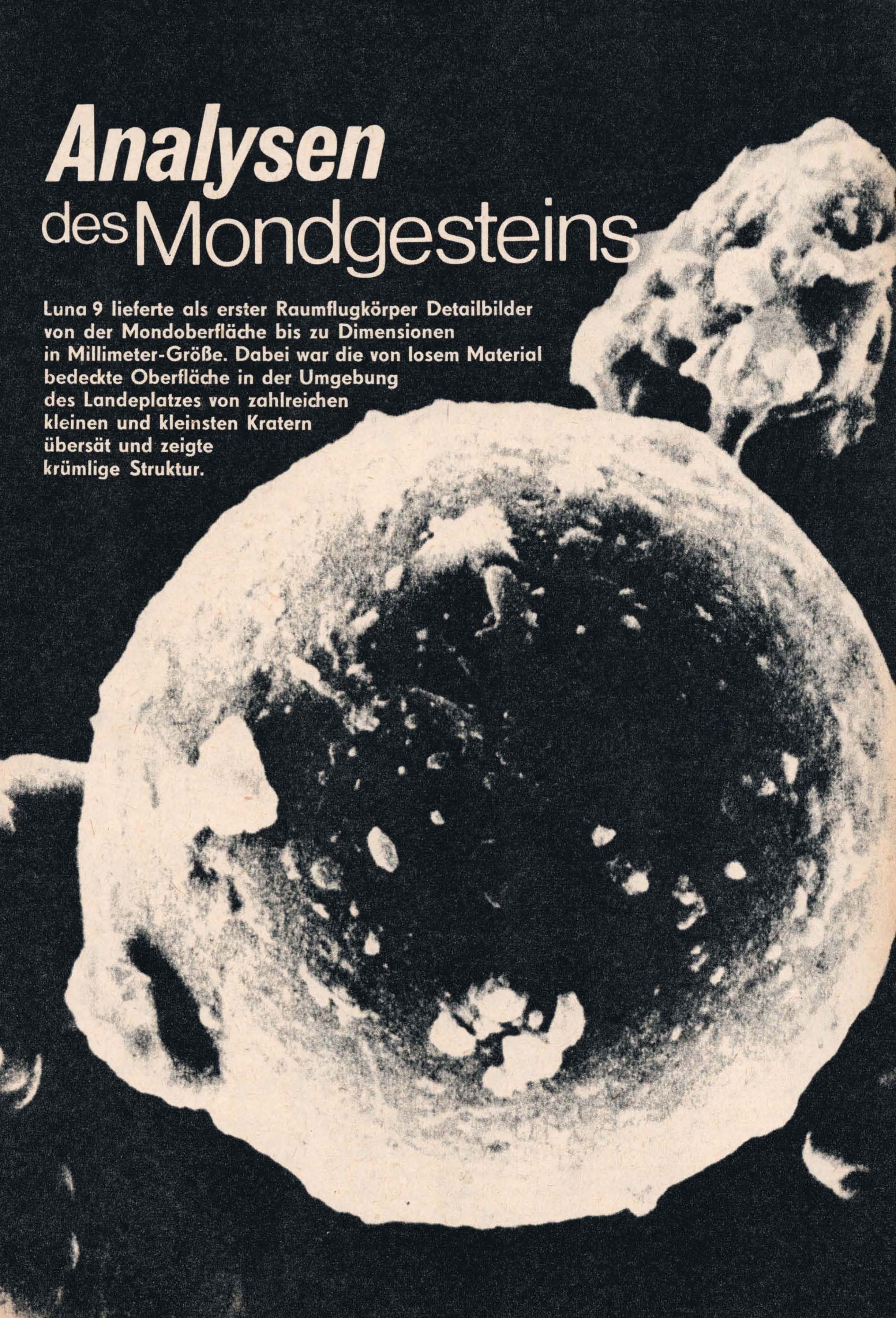
# Starts und Startversuche künstlicher Erdsatelliten des Jahres 1969

## zusammengestellt von K.-H. Neumann

| Name<br>Astro-<br>nom.<br>Bez. | Startdatum<br>Land<br>Startzeit<br>in Weltzeit | verglüht<br>am (V)<br>gelandet<br>am (L) | Form<br>Masse (kg)<br>Länge (m)<br>Durchmesser (m) | Bahn-<br>neigung (°)<br>Umlauf-<br>zeit (min) | Perigäum<br>(km)<br>Apogäum<br>(km) | Aufgabenstellung<br>Ergebnisse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anonymus<br>1969—63 A | 24. 7.<br>USA<br>1 h 30 min | V oder L<br>23. 8. | Zylinder<br>—<br>8 m?<br>1,5 m? | 74,98<br>88,49 | 178<br>220 | Militärischer<br>Geheimsatellit |
| Intelsat-<br>3 E<br>1969—64 A | 26. 7.<br>USA<br>2 h 10 min | in der<br>Bahn | Trommelförmig<br>292 kg<br>1,04 m<br>1,42 m | 30,33<br>146,42 | 271<br>5 397 | Fehlgeschlagener Start eines Nachrichtensatelliten<br>Vorgesehene Synchronbahn nicht erreicht |
| Anonymus<br>1969—65 A | 31. 7.<br>USA<br>10 h 35 min | in der<br>Bahn | —<br>—<br>8 m?<br>1,5 m? | 75,02<br>94,67 | 462<br>541 | Militärischer<br>Geheimsatellit |
| Kosmos<br>291<br>1969—66 A | 6. 8.<br>UdSSR<br>5 h 45 min | L oder V<br>8. 9. | —<br>—<br>—<br>— | 62,3<br>91,5 | 153<br>574 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Sonde 7<br>1969—67 A | 8. 8.<br>UdSSR<br>0 h 00 min | L 14. 8. | —<br>—<br>—<br>— | Erdsatellitenbahn<br>Mondflugbahn mit<br>Umfliegung<br>Rückflugbahn und<br>weiche Landung<br>nach zweimaliger<br>aerodynamischer<br>Abbremsung | | Aufnahmen der Erde und des Mondes in Farbe<br>Erprobung von Mondflugkörpern und der zweimaligen aerodynamischen Abbremsung und gesteuerter Landung |
| OSO-6<br>1969—68 A | 9. 8.<br>USA | in der<br>Bahn | siehe OSO-5<br>290 kg<br>0,94 m<br>1,12 m | 32,96<br>94,95 | 491<br>554 | Siehe<br>OSO-5 |
| ATS-5<br>1969—69 A | 12. 8.<br>USA<br>11 h 00 min | in der<br>Bahn | Zylinderförmig<br>840 kg<br>1,83 m<br>1,43 m | 2,6<br>1463,8 | 35 760<br>36 894 | Technologischer Satellit<br>Mikrowellen-Kommunikation<br>Millimeterwellen-Experiment<br>Gravitationsgradienten-Stabilisierung<br>Detektoren f. energetische Teilchen<br>Solare Radiostrahlungsmessung<br>Exp. für Ionenantrieb |
| Kosmos<br>292<br>1969—70 A | 13. 8.<br>UdSSR<br>22 h 05 min | in der<br>Bahn | —<br>—<br>—<br>— | 74<br>99,9 | 747<br>768 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>293<br>1969—71 A | 16. 8.<br>UdSSR<br>12 h 00 min | L 28. 8. | —<br>—<br>5 m?<br>2,5 m? | 51,8<br>89,1 | 208<br>270 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |

| Name<br>Astro-<br>nom.<br>Bez. | Startdatum<br>Land<br>Startzeit<br>in Weltzeit | verglüht<br>am (V)<br>gelandet<br>am (L) | Form<br>Masse (kg)<br>Länge (m)<br>Durchmesser (m) | Bahn-<br>neigung (°)<br>Umlauf-<br>zeit (min) | Perigäum<br>(km)<br>Apogäum<br>(km) | Aufgabenstellung<br>Ergebnisse |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kosmos<br>294<br>1969—72 A | 19. 8.<br>UdSSR<br>13 h 00 min | L 27. 8. | —<br>—<br>5 m?<br>2,5 m? | 65,4<br>89,9 | 202<br>348 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>295<br>1969—73 A | 22. 8.<br>UdSSR<br>14 h 25 min | V 1. 12. | Zylinder mit<br>sphärischen<br>Endflächen<br>—<br>1,8 m<br>1,2 m | 71,0<br>92,0 | 282<br>500 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Anonymus<br>1969—74 A | 22. 8.<br>USA<br>16 h 05 min | V oder L<br>7. 9. | Zylinder<br>—<br>1,8 m<br>1,5 m | 108,00<br>89,51 | 133<br>366 | Militärischer<br>Geheimsatellit |
| Kosmos<br>296<br>1969—75 A | 29. 8.<br>UdSSR<br>9 h 10 min | L 6. 9. | —<br>—<br>5 m?<br>2,5 m? | 65,0<br>89,6 | 211<br>322 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>297<br>1969—76 A | 2. 9.<br>UdSSR<br>11 h 05 min | L 10. 9. | —<br>—<br>5 m?<br>2,5 m? | 72,9<br>89,7 | 211<br>334 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>298<br>1969—77 A | 15. 9.<br>UdSSR<br>13 h 25 min | L 15. 9. | —<br>—<br>—<br>— | 50,0<br>87,87 | 140<br>212 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Kosmos<br>299<br>1969—78 A | 18. 9.<br>UdSSR<br>8 h 40 min | L 22. 9. | —<br>—<br>5 m?<br>2,5 m? | 65,0<br>89,5 | 214<br>311 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Anonymus<br>1969—79 A | 22. 9.<br>USA<br>9 h 10 min | L oder V<br>12. 10. | Zylinder<br>—<br>8 m<br>1,5 m | 85,03<br>88,83 | 179<br>253 | Militärischer<br>Geheimsatellit |
| Kosmos<br>300<br>1969—80 A | 23. 9.<br>UdSSR<br>14 h 10 min | L 27. 9. | —<br>—<br>—<br>— | 51,52<br>88,24 | 190<br>208 | Wahrscheinlich unbemannter<br>Sojus-Erprobungsflug |
| Kosmos<br>301<br>1969—81 A | 24. 9.<br>UdSSR<br>12 h 15 min | L 2. 10. | —<br>—<br>5 m?<br>2,5 m? | 65,4<br>89,4 | 197<br>307 | Wissenschaftlicher<br>Forschungssatellit |
| Anonymus<br>1969—82 A | 30. 9.<br>USA<br>13 h 40 min | in der<br>Bahn | —<br>—<br>—<br>— | 69,64<br>93,91 | 446<br>484 | Militärischer<br>Geheimsatellit |
| Boreas 1<br>(ESRO<br>1 B)<br>1969—83 A | 1. 10.<br>USA/<br>West-<br>europa<br>22 h 35 min | V 23. 11. | Zylinder<br>80 kg<br>0,93 m<br>0,76 m | 85,11<br>91,39 | 291<br>389 | Westeuropäischer<br>Forschungssatellit für<br>Polarlichterscheinungen,<br>Messung der Dichte der<br>Ionen und Elektronen,<br>Messung von hochenergetischen<br>Teilchen,<br>Messung der das Polarlicht<br>erzeugenden Teilchen |
| Meteor 2<br>1969—84 A | 6. 10.<br>UdSSR<br>1 h 40 min | in der<br>Bahn | siehe<br>Meteor 1 | 81,2<br>97,7 | 630<br>690 | Meteorologischer Satellit<br>mehr siehe unter Meteor 1 |

(Fortsetzung folgt)

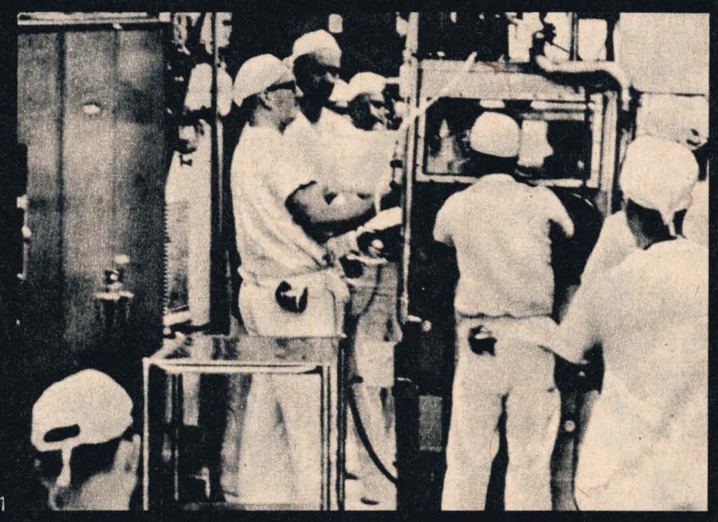


# Analysen des Mondgesteins

Luna 9 lieferte als erster Raumflugkörper Detailbilder von der Mondoberfläche bis zu Dimensionen in Millimeter-Größe. Dabei war die von losem Material bedeckte Oberfläche in der Umgebung des Landeplatzes von zahlreichen kleinen und kleinsten Kratern übersät und zeigte krümlige Struktur.

# Analysen des Mondgesteins

Die grundsätzliche chemische und mineralogische Struktur des Mondbodens konnte durch den ersten künstlichen Mondsatelliten, die sowjetische Sonde Luna 10, durch Gamma-Strahlungsuntersuchungen festgestellt werden. (Diese Apparatur war vorher in einer Erdsatellitenbahn durch den sowjetischen Satelliten Kosmos 45 getestet worden.)
Also schon vier Jahre vor der ersten Mondlandung eines Menschen hatten sowjetische Wissenschaftler Kunde davon, daß die Hauptstrukturen an der Mondoberfläche durch tektonische Vorgänge entstanden sind, denn als Hauptbestandteil wurden basaltähnliche Gesteine festgestellt.
Die von den USA-Astronauten mitgebrachten Proben bestätigten das nur. Mit Luna 13 z. B. konnte bereits durch automatische Apparaturen die Festigkeit des Mondoberflächenmaterials sowie dessen spezifisches Gewicht ermittelt werden. Trotzdem ist es natürlich interessant, die wesentlichsten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen des vom Mond mitgebrachten Oberflächenmaterials zu betrachten. Von seiner Struktur her kann man es in drei Gruppen einteilen.
1. feinkörnige bis mittelkörnige, blasige, kristalline magmatische Gesteinsbrocken;
2. Breccien, das sind Gesteine, die aus Bruchstücken von feinem Mondstaub zusammengebacken sind;
3. Mondstaub, wozu alle Teilchen, die kleiner als 1 mm Durchmesser sind, gerechnet werden müssen.


1

Bei den kristallinen Brocken muß man auf magmatischen Ursprung schließen. Sie enthalten im wesentlichen magmatische Mineralien und Gaseinschlüsse, die auf Kristallisation einer Gesteinsmasse, die sich im flüssigen Zustand befunden hat, hindeuten. Auch von der Erde her sind diese Mineralien als gesteinsbildendes Material bekannt. Die prozentualen Verhältnisse der einzelnen Mineralien allerdings unterscheiden sich von denen der irdischen (siehe Tabelle).
Während bei den von Apollo 11 mitgeführten Proben ein relativ hoher Titan-Anteil, der den des irdischen Ilminit um ein vielfaches übertrifft, gefunden wurde, zeigten die Proben von Apollo 12 einen geringeren

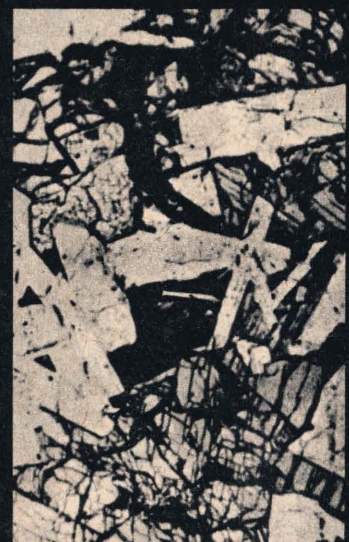

2

Abb. auf Seite 547
Mondstaubstück in 3300facher Vergrößerung

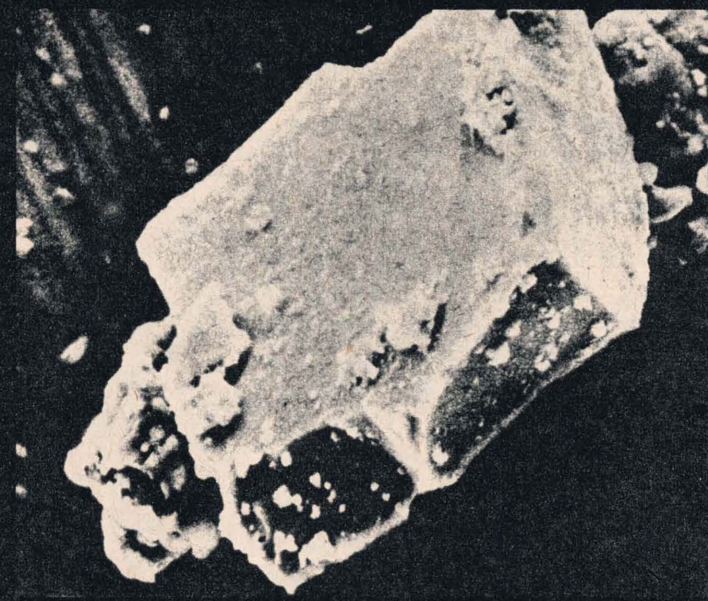
1 Wissenschaftler transportieren in Houston die von der Apollo 11-Mannschaft mitgebrachten Mondgesteinsproben.

2 Kristallstruktur des Mondgesteins bei 50facher Vergrößerung

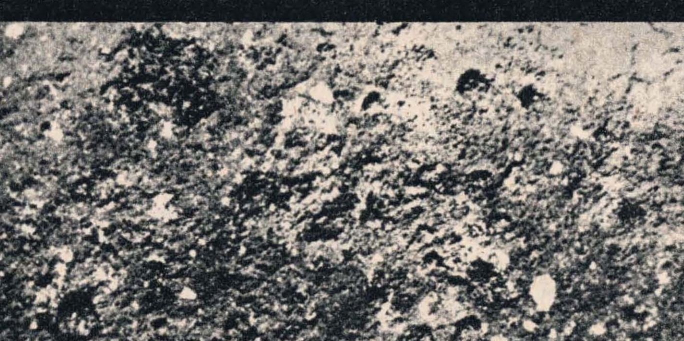
3 Mondstaubstück in 3300facher Vergrößerung

4 Die Oberfläche eines Breccien-Gesteins. Deutlich lassen sich die „Aufschlagkrater" von Mikrometeoriten erkennen.

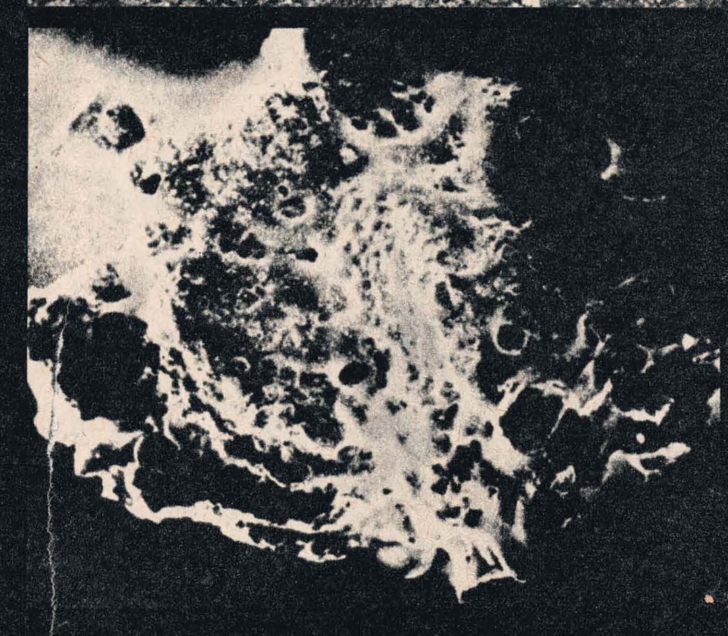
5 Mondlava in 90facher Vergrößerung. Sie könnte beim Einschlag eines Meteoriten entstanden sein.



3



4



5

Titan-Gehalt als in irdischen Mineralien. Es gibt noch eine ganze Reihe von weiteren wesentlichen Unterschieden, die nach einem Vergleich der beiden Arten von Bodenproben festgestellt wurden. Während bei den Apollo 11 Proben z. B. etwa 50 Prozent Breccien enthalten sind, findet man diese in den Proben von Apollo 12 so gut wie überhaupt nicht. Eine weitere wesentliche – wie es scheint gesicherte – Erkenntnis erbrachten die Mondbodenproben. Während ein Teil der zur Erde gebrachten Brocken nur an der Oberfläche, also nicht an dem im Mondboden eingebetteten Teil dieser Steine, zahlreiche Spuren von Mikrometeoriten zeigte, konnte man bei anderen Proben feststellen, daß diese winzigen, trichterförmigen Vertiefungen auch auf der Unterseite von Gesteinsbrocken zu finden waren. Das bedeutet also, daß auf der Mondoberfläche – zeitlich gesehen zwar in bedeutend geringerem Maße als beispielsweise auf der Erdoberfläche – bestimmte Bewegungs- und Umschichtungsprozesse stattfinden.

Auch eine „Verwitterung" des Mondegesteins findet statt; sie ist dabei in keinem Fall mit der irdischen Verwitterung zu vergleichen, da hier nur die solare

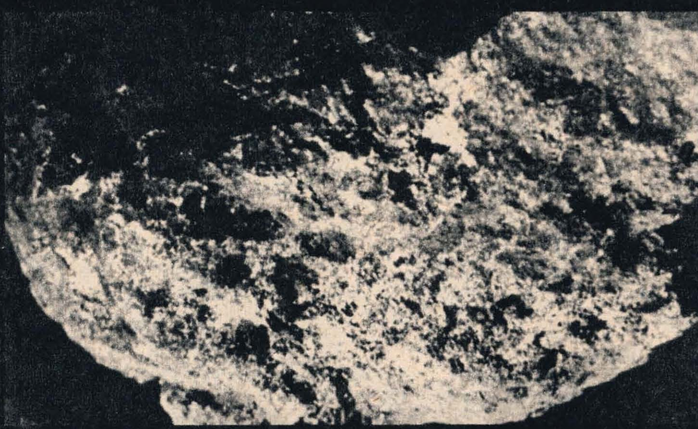


| Mineral | Mond-gestein % | Magma-gestein % |
|---|---|---|
| $SiO_2$ (Quarz) | 46,4 | 59,12 |
| CaO (Kalzium-oxid) | 14,5 | 5,08 |
| $Al_2O_3$ (Aluminiumoxid) | 14,4 | 15,34 |
| FeO (Eisen-II-Oxid) | 12,1 | 3,80 |
| $TiO_2$ (Titan-oxid) | 7,6 | 1,05 |
| MgO (Magnesiumoxid) | 4,4 | 3,49 |
| $Na_2O$ (Natrium-oxid) | 0,6 | 3,84 |

6 Der Durchmesser dieser Mondgesteinsprobe beträgt 2,5 cm. Auch hier lassen sich die „Aufschlagkrater" von Mikrometeoriten erkennen.

7 Analysen von Mineralien des Mond- und Erdgesteins

8 Bei diesem Mondgestein kann man die Spuren der „Verwitterung" erkennen



Strahlung – genauer gesagt, der Sonnenwind – wirksam wird. Nach bisherigen ungefähren Abschätzungen würden in 1 Million Jahren dadurch etwa knapp 1 mm der Oberfläche eines Steines abgetragen werden.
Die Analyse des Mondstaubes ergab, daß er zu fast 50 Prozent aus glasähnlichem Material besteht, meist in Form kleinster Kügelchen. Erklärt wird das Entstehen dieser kleinsten Glasperlen durch den jahrmilliarden dauernden ungehemmten Einfall von Mikrometeoriten auf die Oberfläche unseres Nachbargestirns. Beim Aufprall eines solchen Teilchens, dessen Masse nur Milli- oder Mikrogramm beträgt, wird die gesamte Bewegungsenergie des Teilchens fast vollständig in Wärmeenergie umgesetzt. (Die mittlere Geschwindigkeit von Mikrometeoriten beträgt im Erde-Mond-Bereich etwa 40 km s.) Dabei kann ein Teil des Oberflächenmaterials schmelzen und herausgeschleudert zu kleinen und kleinsten Kügelchen erstarren.
Die bei dem vom Mond mitgebrachten Material ausgeführten Altersbestimmungen führten ebenfalls bisher zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Apollo 11 Proben vom Mare Tranquillitates führten zu Werten zwischen 4,5 und 3,5 Milliarden Jahren. Das Material aus dem Oceanus Procellarum soll mindestens 2 Milliarden Jahre jünger sein. 2,5 Milliarden Jahre werden als Höchstwert angegeben.
Nach all dem könnte man glauben, daß sich unser Wissen bezüglich des Mondes grundsätzlich gewandelt hätte, daß viele der ungelösten Fragen und Probleme jetzt beantwortet worden seien. Das ist aber nicht der Fall. Die auf dem Mond gelandeten Menschen brachten zwar qualitativ hochwertige Bilder und Proben zur Erde zurück, die aber jahrzehnte alte Streitfragen wieder mit neuer Härte aufeinander prallen ließen.
Recht gut charakterisiert hat dies der Leiter des NASA-Büros für Mondforschung, Lee R. Scherer, während einer Konferenz, die im Januar 1970 in Houston, Texas, stattfand. Bei dieser Tagung, an der 142 Wissenschaftler über die Ergebnisse der von ihnen analysierten Mondbodenproben referierten, äußerte er wörtlich: „Die Oberfläche des Mondes ist ungefähr so groß wie die Fläche von Nord- und Südamerika. Bis jetzt sind wir sozusagen an einer Straßenecke in ‚Kansas City' gelandet und ein paar Meter herumgelaufen – was wüßten wir danach eigentlich über den Kontinent Amerika?

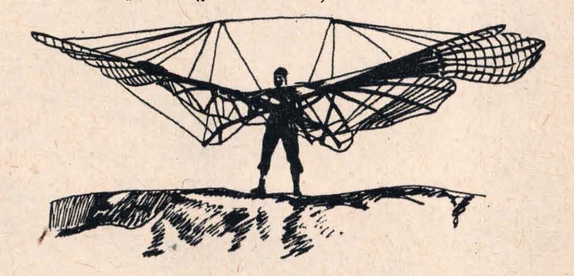
K.-H. Neumann



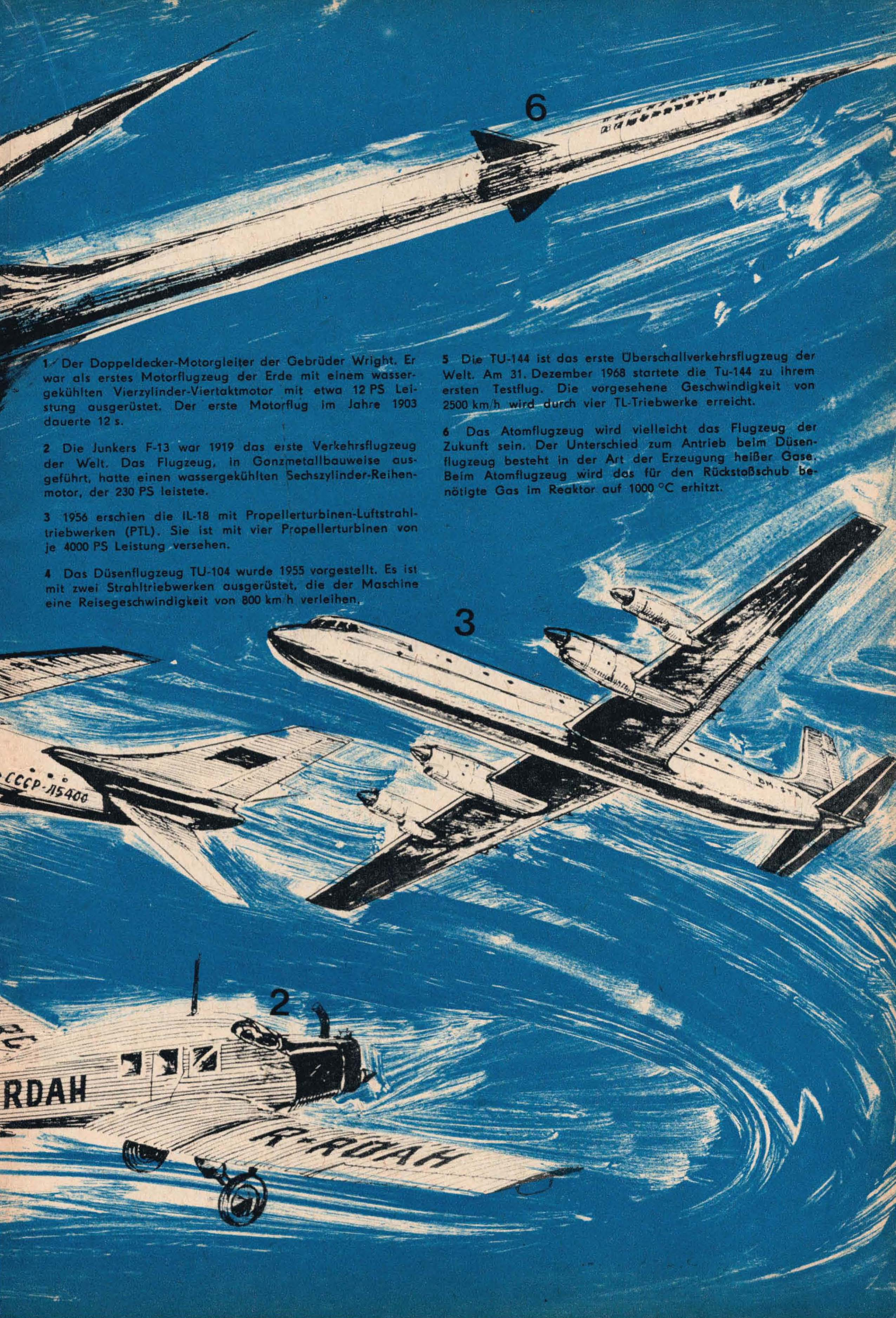

# über DEN DÜNEN von KITTY HAWK

In einer Vielzahl von Entwürfen zu Maschinen aller Art zeigte Leonardo da Vinci, wie sich Naturgesetze menschlichem Bedarf dienstbar machen lassen.
So waren z. B. theoretische Studien über das Verhalten der Vögel, Fledermäuse und Insekten in der Luft und über Struktur und Funktion von deren Flügeln Grundlage für den Entwurf zahlreicher Flugmaschinen, die von Menschen in stehender und liegender Stellung bedient werden sollten. Es deutet jedoch nichts darauf hin, daß irgendeine dieser Maschinen zu seiner Zeit konstruiert und geflogen worden wäre.
Die französischen Brüder Montgolfiere gingen von einem völlig anderen Prinzip aus, als sie Ballons bauten, die mit heißer Luft gefüllt in die Höhe stiegen. Lange schien es so, als solle das die endgültige Form menschlichen Fliegens bleiben.
Trotzdem gab es immer wieder kühne Erfinder, die versuchten, Flugmaschinen zu konstruieren, die schwerer als Luft waren und sich mit ihnen vom Erdboden abzuheben.
Zu jenen Pionieren der Luftfahrt gehören die Brüder Wilbur und Orville Wright.

*Wir schreiben den 17. Dezember 1903 ...
Der Wind bläst mit 10 bis 12 Metern in der Sekunde über die Dünen von Kitty Hawk. Sand stäubt von den Hängen des Kill Devil Hill. Von dort oben hatten Wilbur und Orville Wright vor drei Tagen den ersten Motorflug eines Menschen unternehmen wollen. Das Flugzeug war hangabwärts gerast, hatte sich in die Luft erhoben und einen dreieinhalb Sekunden dauernden Satz von 105 Fuß getan. Da es unterhalb des Startpunktes niederging, konnte man noch nicht sagen, ob der Motor die Kraft besaß, die Maschine in der Luft zu halten.
Heute wollen es die Wright's noch einmal versuchen. Es ist der 17. Dezember 1903, ein Donnerstag. In den letzten Tagen hat es geregnet. Eisbedeckte Wasserlachen rings um das Lager. Als der Wind um 10 Uhr vormittags noch nicht nachgelassen hat, machen die Männer ihr Flugzeug startklar. 10 bis 12 Meter in der Sekunde sind ein bißchen viel, das wissen sie, aber muß die gegen den Wind geringere Landegeschwindigkeit nicht die größere Gefahr beim Flug ausgleichen?
Auf ebenem Gelände, dicht neben dem Lager, placieren sie die hölzerne Startschiene. Das Flugzeug besitzt 750 kg Masse. Sein Fahrgestell sieht fast wie ein gewöhnlicher Schlitten aus, dessen Kufen auf einem Karren stehen, der später die Startschiene entlangrollen und dem Flugzeug so die nötige Startbeschleunigung erreichen helfen soll.
Von einem vereinbarten Signal herbeigerufen, finden sich inzwischen einige Leute ein: Johnny Moore, ein Junge, W. C. Brinkley, einige Angehörige der naheliegenden Seenotstation. Sie alle sollen Zuschauer und Zeugen des Ereignisses sein.
Orville wird die Maschine steuern. Doch ehe es soweit ist, holt er eine Kamera mit Stativ aus dem Lager und stellt sie so auf, daß ihr Objektiv die Stelle der Startschiene anvisiert, von der sich das Flugzeug wahrscheinlich in die Luft erheben wird. Ist der entscheidende Moment gekommen, soll John T. Daniels von der Küstenwache den Verschluß auslösen.
Dann besteigt Orville die Maschine und legt sich auf den für den Piloten vorgesehenen Platz. Der Motor wird angeworfen und läuft einige Minuten, um warm zu*




Geschichten
der
Technik
5
СССР
4
АЭРОФЛОТ
СССР
1




1 Der Doppeldecker-Motorgleiter der Gebrüder Wright. Er war als erstes Motorflugzeug der Erde mit einem wassergekühlten Vierzylinder-Viertaktmotor mit etwa 12 PS Leistung ausgerüstet. Der erste Motorflug im Jahre 1903 dauerte 12 s.

2 Die Junkers F-13 war 1919 das erste Verkehrsflugzeug der Welt. Das Flugzeug, in Ganzmetallbauweise ausgeführt, hatte einen wassergekühlten Sechszylinder-Reihenmotor, der 230 PS leistete.

3 1956 erschien die IL-18 mit Propellerturbinen-Luftstrahltriebwerken (PTL). Sie ist mit vier Propellerturbinen von je 4000 PS Leistung versehen.

4 Das Düsenflugzeug TU-104 wurde 1955 vorgestellt. Es ist mit zwei Strahltriebwerken ausgerüstet, die der Maschine eine Reisegeschwindigkeit von 800 km/h verleihen.

5 Die TU-144 ist das erste Überschallverkehrsflugzeug der Welt. Am 31. Dezember 1968 startete die Tu-144 zu ihrem ersten Testflug. Die vorgesehene Geschwindigkeit von 2500 km/h wird durch vier TL-Triebwerke erreicht.

6 Das Atomflugzeug wird vielleicht das Flugzeug der Zukunft sein. Der Unterschied zum Antrieb beim Düsenflugzeug besteht in der Art der Erzeugung heißer Gase. Beim Atomflugzeug wird das für den Rückstoßschub benötigte Gas im Reaktor auf 1000 °C erhitzt.

*werden. Obwohl Orville etwas unternehmen wird, was gefährlich ist, und was vor ihm noch niemandem gelang, fühlt er sich ziemlich sicher.*
*Seit 1900 sind die Brüder mit Segelflugzeugen über die Sanddünen von Kitty Hawk geflogen, sie haben ihre Maschinen Mal um Mal verbessert, haben theoretische Erkenntnisse und praktische Erfahrungen gesammelt. Schließlich stellten sie sogar die Leistungen ihres großen Vorbildes Otto Lilienthal in den Schatten. Wilbur sagt über diese Zeit: „Wenn man wirklich etwas lernen will, muß man ein Flugzeug besteigen und sich durch praktische Versuche mit seinen Eigenheiten vertraut machen!“*
*Endlich ist der Motor warm. Orville löst den Draht, der die Maschine auf der Schiene hält, und sie startet sofort in den Wind. Die Tragfläche haltend rennt Wilbur neben dem Flugzeug her, um es auf der Schiene auszubalancieren. Die Maschine startet sehr langsam.*
*Es ist schwierig, das vordere Höhensteuer zu bedienen, weil es sich zu nahe der Flugzeugmitte befindet. Deshalb dreht es sich nach dem Start, schlägt erst zu weit nach der einen, dann zu weit nach der anderen Seite aus. Die Maschine steigt plötzlich 10 Fuß hoch und nähert sich ebenso plötzlich wieder dem Boden. Gleich darauf geschieht es: Etwas mehr als 120 Fuß von der Startstelle entfernt stürzt das Flugzeug auf die Erde nieder, ohne beschädigt zu werden.*
*Wilbur Wright eilt herbei, gefolgt von den Zuschauern. Und während er auf das Flugzeug zuläuft, denkt er an jenen Wintertag des Jahres 1901, als noch so viele schwierige Fragen geklärt werden mußten. „Orville“, hatte er damals zu seinem Bruder gesagt, „Orville, ich wette mit dir, die Menschheit wird auch in 1000 Jahren nicht mit Motorflugzeugen fliegen!“*

Eine wichtige Erfindung ermöglichte den Brüdern Wright ihre erfolgreichen Flugversuche von Kitty Hawk: die des schnellaufenden Verbrennungsmotors. Mit ihm hatte Gottfried Daimler eine Antriebsmaschine konstruiert, die, bei geeigneten Veränderungen, relativ geringe Masse hatte und trotzdem soviel leistete, daß sie für ein Luftfahrzeug schwerer als Luft benutzt werden konnte. Außerdem hatten die Wrights eine neue Form der Verwindung entwickelt, mit der sie die Wirkung von Querrudern erzielten, hatten Versuche im Windkanal durchgeführt, hervorragende Luftschrauben gebaut und vieles andere mehr. Die Summe dieser Faktoren führte schließlich zum Erfolg.

Hinzu kam, daß die USA damals der Verwirklichung des Motorfluges besonders günstige Voraussetzungen boten. In den Sezessionskriegen waren die Wirtschaft hemmende feudale Verhältnisse beseitigt worden. Die USA wurde um die Jahrhundertwende zur stärksten Industriemacht der Welt. Der Maschinenbau entwickelte sich besonders schnell, und schließlich stellten die riesigen Gebiete zwischen zwei Ozeanen dem Verkehrswesen besondere Anforderungen. Trotzdem wurden die Erfolge der Wrights nicht gerade mit Begeisterung aufgenommen, nur wenige Zeitungen berichteten darüber und dann auch noch größtenteils falsch. Zeitweise sprach man sogar statt von den „fliegenden Brüdern“ von den „lügenden Brüdern“.

Verleumdungen und Anfeindungen konnten nicht verhindern, daß die Brüder Wright als die Pioniere des Motorfluges ihren Platz in der Geschichte der Entwicklung von Wissenschaft und Technik gefunden haben.

**D. Lange**

Quellen: Wissmann, Gerhard: „Geschichte der Luftfahrt von Ikarus bis zur Gegenwart“, Berlin 1966

Kelly, Fred C.: „Die Gebrüder Wright“, Stuttgart 1947

Die Schilderung des ersten Motorfluges vom 17. 12. 1903 lehnt sich eng an eine Darstellung an, die Orville Wright selbst gab.



# ARCHITEKTUR FOTO 5

**F. Diehl**

**Taubenplastik in Halle-Neustadt**

**13. Preis**

Die bildenden Künste – Malerei, Grafik, Plastik – werden in immer stärkerem Maße in die Gestaltung neuer Stadtzentren und Wohngebiete einbezogen. Städtebaulich wirksame Bildwerke, aber auch Grafiken, Tafelbilder und Kleinplastiken wie die Taubengruppe des Bildhauers Rudolf Hilscher im Wohnkomplex I von Halle-Neustadt bereichern wesentlich die Innenwelt des sozialistischen Menschen, sind also von großer Bedeutung für die allseitige Entwicklung der sozialistischen Persönlichkeit. Die Plastik ist aus Bronzeguß und hat eine Höhe von 3 m einschließlich Sockel.

# *Zauberei um*




**Noch nie zuvor in der Geschichte der Textilindustrie hatte die Veredlung eine so dominierende Stellung wie heute. Scharen von Wissenschaftlern und ganze Industrien sind aufgeboten, vormals rohe Gewebe und Gewirke im besten Sinne des Wortes zu veredeln, sie dauerhaft mit Eigenschaften auszurüsten, die natürliche oder synthetische Faserstoffe normalerweise nicht besitzen.**



1

Das Gebiet der Spezialveredlung hat in der DDR einen schnellen Aufschwung genommen. Wurden beispielsweise 1966 in der VVB Baumwolle 28,8 Mill. m² spezialveredelter Gewebe produziert, so waren es 1968 bereits 64,5 Mill. m². Die Konfektionsindustrie konnte auf dieser Grundlage den Anteil an pflegeleichten Herrenoberhemden und Damenblusen von 58 Prozent im Jahre 1967 auf 83 Prozent im Jahre 1968 erhöhen. Das Angebot an „spezitex"-veredelter Kinderbekleidung wurde im gleichen Zeitraum verdreifacht. Ähnlich entwickelte sich die Produktion spezialveredelter Erzeugnisse in der VVB Wolle und Seide.



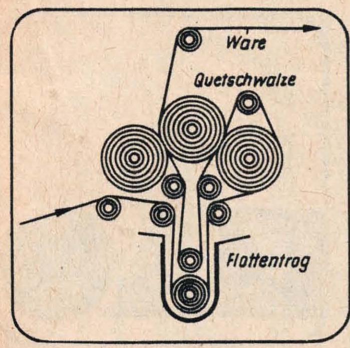
2

## Was ist „spezitex"?

Das Warenzeichen „spezitex" ist die gesetzlich international geschützte Qualitätsmarke für spezialveredelte Produkte aus unserer Republik, die in der UdSSR und ČSSR ebenso begehrt sind wie in Schweden, Frankreich, im Irak, im Libanon oder Neuseeland. Bei diesen spezialveredelten Textilien handelt es sich um unterschiedlichste Materialien. Ob gewebte, gewirkte oder gestrickte Stoffe, ob aus Natur- oder synthetischen Fasern und Seiden, ob aus Fasergemischen – alle diese Materialien erhalten durch chemische und physikalische Vorgänge neue vorteilhafte Gebrauchseigenschaften. Jede der 21 bis jetzt praktizierten Veredlungsarten bewirkt eine Erhöhung der Stoffqualität in ganz spezieller Art.

## Industrie der Zauberer

Einer der bedeutendsten Veredlungsbetriebe der DDR ist der VEB Textilveredlungswerk Glauchau. Strenggenommen wird hier nichts Neues produziert – was die Quantität betrifft. Hier werden Gewebe aus volkseigenen, halbstaatlichen und privaten Webereien aus dem Raum Glauchau/Meerane mit unterschiedlichen Verfahren, Technologien, Farben und Chemikalien „bearbeitet", d. h. veredelt.
Die spezialveredelten Gewebe verdanken ihre Qualität – denn das ist es, was der Betrieb „produziert" – einer ausgefeilten Veredlungskur in leistungsfähigen Trockenkammern, Dämpfungs-



3




1 Damenoberbekleidung aus spezialveredelten Textilien

2 Automatenweberinnen im Websaal II des VEB Textilwerke „Einheit" Glauchau

3 Schema für den Warenlauf an einem Foulard

4 Die Abteilung Trocknerei des VEB Textilveredlungswerke Glauchau

Fotos: ZB (2); Rubitzsch (1)


4

und Dekatieranlagen, in denen der Stoff mittels Nässe, Hitze und Kunstharz nach den verschiedensten „Spielregeln" veredelt wird.

## Nur ein Vorspiel

Ein solcher Prozeß vollzieht sich im Prinzip in drei Etappen.

### Die Vorappretur

umfaßt viele verschiedene Behandlungsarten und Abteilungen mit ebenso vielen komplizierten chemischen und mechanischen Vorgängen. Sie bezweckt, das Gewebe vor- oder aufzubereiten, so optimal aufnahmefähig zu machen für die Färberei oder die Nachappretur. Daher wird das Gewebe gekocht, gewaschen, gespült, also gereinigt, damit es entspannt, sich stabilisiert und seinen rohen Zustand verliert. Am Anfang steht ein sogenanntes Sengen. Hier läuft der Stoff schnell an einer speziellen Flammanlage vorbei. Das Feuer nivelliert den winzig feinen Faserflor gleichmäßiger und schonender als jede mechanische Bearbeitung.

### In der Färberei

wird die Ware in übermannshohen, wannenartigen Aggregaten (sogenannten Farbkufen) kochend gefärbt, dabei bewegt und anschließend gespült. Vollsynthetische Faserstoffe färbt man in abgeschlossenen, aluminiumhellen Überdruck-HT-Kufen unter höherer Temperatur. Die Stoffe werden dann getrocknet und kalandert[1], damit die Ware einen ganz bestimmten Oberflächeneffekt erhält.

## Dann wird veredelt

„Spezitex"veredelt wird ein Gewebe in der

### Nachappretur.

Das „Herz" der Veredlung: Foulards, kleinere mannshohe Behältnisse mit einem Walzensystem und jener Flüssigkeit, mit der die Gewebe getränkt werden. Hochwertige Kunstharze in Verbindung mit anderen Textilhilfsmitteln werden in die Molekularstruktur des Stoffes eingelagert, damit die gewünschten Spezialveredlungseffekte zustande kommen. Dann gleitet die Gewebebahn, rechts und links von Nadelketten geführt, in die Trockenmaschine, wo etwa 90 °C ... 130 °C herrschen. Nach dem Trocknen erfolgt die einige Minuten währende Kondensation bei 130 °C ... 160 °C, d. h. die Kunstharzteilchen verbinden sich fest miteinander und mit der Gewebestruktur. Die vorher in den Foulards noch wasserlösliche, helle Substanz wird durch diese Behandlung unlöslich und bildet Makromoleküle.

## Das „Q" für Qualität

Im VEB Textilveredlungswerk Glauchau gibt es über 100 verschiedene Technologien, die untereinander noch kombiniert werden. Die Behandlungskur eines Stoffes kann bis zu 15 Operationen umfassen, die sich in ihrer Reihenfolge, Art und Anzahl bei den einzelnen Artikeln je nach den geforderten Eigenschaften und Effekten unterscheiden. Daß die Glauchauer Textilveredler ihre Sache verstehen, ist daraus ersichtlich, daß alle Stoffe, die das Werk verlassen – ob „spezitex"-pflegeideal, „spezitex"-hydrophob oder „spezitex"-mottenecht –, das höchste Gütezeichen tragen.

[1] kalandern: Die Stoffe laufen durch geheizte Druck- oder ungeheizte elastische Walzen.

# AUFLÖSUNG 5/70

### Aufgabe 1

Eine elektromagnetische Welle, deren Ausbreitungsgeschwindigkeit 300 000 km/s beträgt, benötigt für eine Entfernung von 18 000 km 0,06 s. Eine Schallwelle dagegen braucht, um die 100 m vom Redner zum Zuhörer zurückzulegen, 0,3 s, da die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls in der Luft nur 333 m/s beträgt.
Der Radiohörer in Melbourne hört die Rede also zuerst.

### Aufgabe 2

Bei der Aufwärtsbewegung der Mutter wird deren kinetische Energie, die sie bei der Rotation besaß, völlig in potentielle Energie umgewandelt. (Die Reibung soll hier unberücksichtigt bleiben.)

Es gilt also $\frac{m}{2}v^2 = mgh$ und damit $h = \frac{v^2}{2g}$.
Die Bahngeschwindigkeit v der Mutter berechnet man nach der Formel $v = 2\ rn$.
Somit erhält man für h folgende Gleichung:

$$h = \frac{4\pi^2 r^2 n^2}{2g}$$

Werden in dieser Gleichung die konkreten Werte eingesetzt, so erhält man für h den Wert $\approx 22$ m.
Die Mutter fliegt also etwa 22 m hoch.

### Aufgabe 3

Ja, Lutz hat recht. Schreibt man sich die 36 möglichen Zahlenkombinationen auf, so erkennt man, daß mit sechs Möglichkeiten die Summe 7 am häufigsten auftritt.

### Aufgabe 4

Es fehlt das 26. Blatt.
Wenn in dem Buch alle Blätter vollzählig vorhanden wären, müßte die Summe der Seitenzahlen 5050 betragen (Summenformel für eine arithmetische Reihe). Es fehlt also das Blatt, das die Zahl 103 als Summe der Seitenzahl besitzt. Dies ist aber das 26., da es die Seitenzahlen 51 und 52 trägt.



### Aufgabe 5

Eine Lösung für diese Aufgabe ist folgender algebraischer Ausdruck:

$(aaaa - aaa) : a = 1000 \qquad a = 1, 2, \ldots, 9$

Z. B. $(3333 - 333) : 3 = 1000$.

# 6/70

**Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.**

**Aufgabe 1**

Um ein regelmäßiges Sechseck mit der Seitenlänge U rollt ein Kreis mit dem Umfang U reibungslos ab, bis er wieder die Ausgangsstellung erreicht hat.
Wieviel Umdrehungen hat er gemacht?

**3 Punkte**

**Aufgabe 2**

Der Zähler eines Bruches ist um 1 kleiner als der Nenner. Wenn man sowohl vom Zähler als auch vom Nenner des Bruches 1 addiert, so wird er größer als $\frac{1}{2}$. Wenn man aber vom Zähler und Nenner 1 substrahiert, so wird er kleiner als $\frac{k}{k+1}$ ($k > 1$, natürliche Zahl).

Man gebe alle diese Brüche an.

**2 Punkte**

**Aufgabe 3**

In einem rechtwinkligen Dreieck ABC ist die Kathete BC kleiner als die Kathete CA. Wir wählen auf der Strecke BC einen Punkt X und konstruieren dazu einen Punkt Y auf der Strecke AB so, daß $XY = XB$ gilt.

In Y errichten wir die Senkrechte auf XY und bezeichnen deren Schnittpunkt AC mit Z. Auf diese Weise entsteht ein Viereck XYZC.

Nachzuweisen ist, daß der Umfang des Vierecks konstant ist, d. h. unabhängig von der Wahl des Punktes X.

**5 Punkte**

**Aufgabe 4**

Man ordne acht Damen auf einem Schachbrett so an, daß sich die Damen gegenseitig nicht schlagen können.

**3 Punkte**



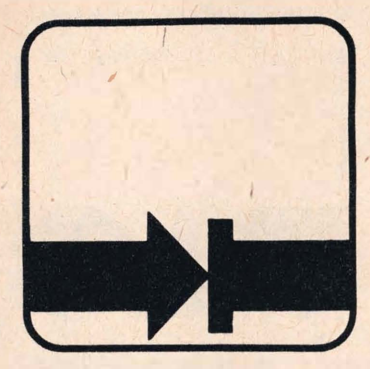
**Aufgabe 5**

Bei vielen Vorgängen in der Technik treten Wurfparabeln auf, z. B. in der Militärtechnik. Hier kann man beobachten, daß man einen Geländepunkt auf zwei verschiedene Arten treffen kann; mit steiler und mit flacher Wurfparabel, ohne die Anfangsgeschwindigkeit zu ändern.

Welcher weitere Anstellwinkel zur Horizontalen bewirkt die gleiche Wurfweite, falls ein Winkel $\alpha$ ($0° \leq \alpha \leq 90°$) beim ersten Wurf vorgegeben ist?

(Der Luftwiderstand soll unberücksichtigt bleiben.)

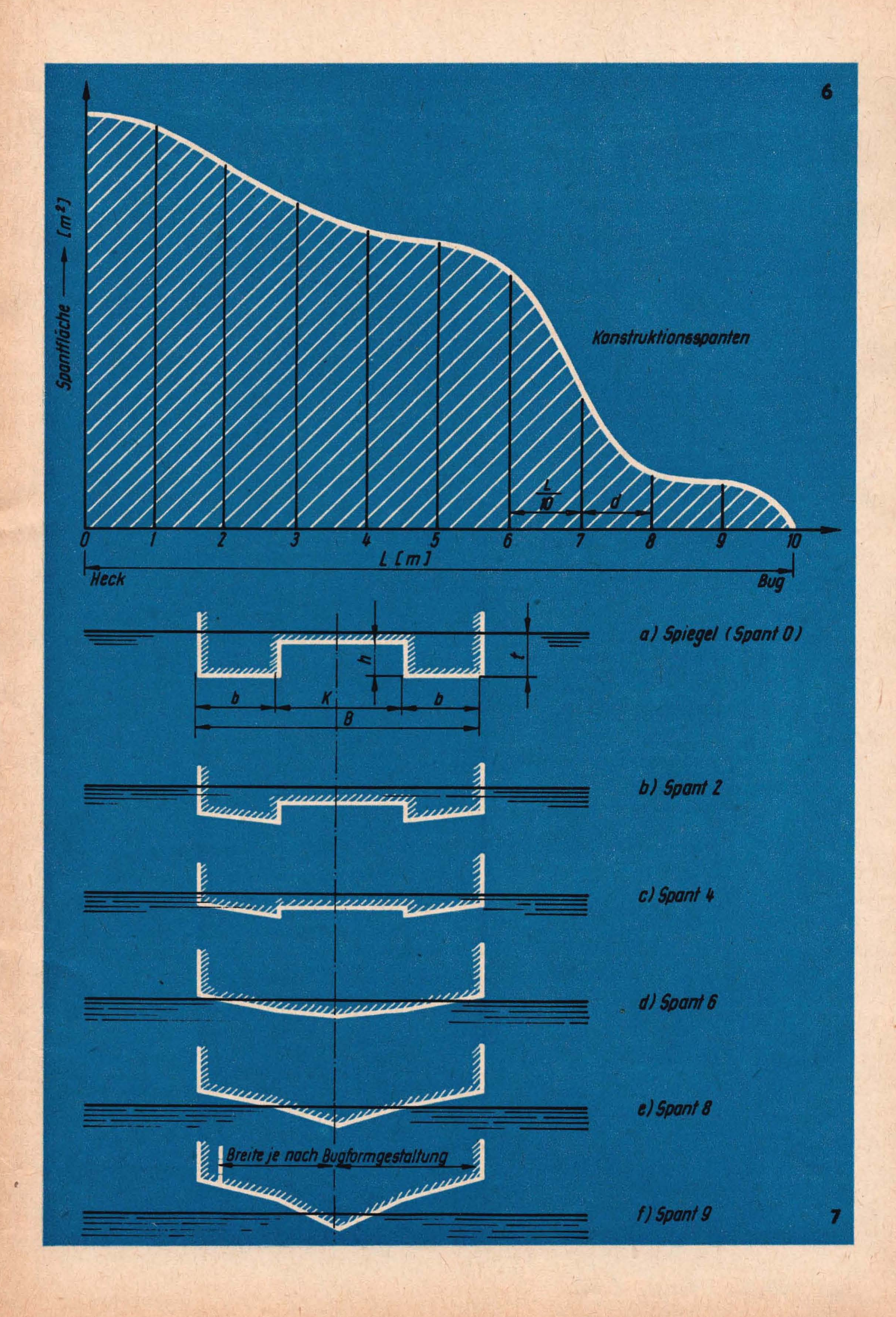
**4 Punkte**

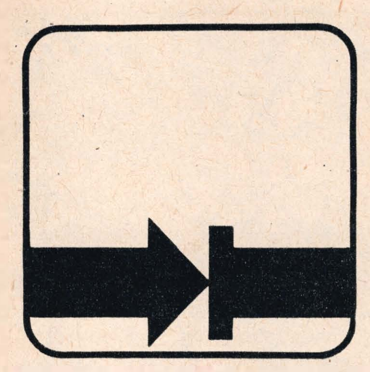


# Boote auf Flügeln Teil II

Schiffsbauing. Hans Reinecke

Im Teil I der Veröffentlichung (Heft 5/1970) wurden die Formgebungsbedingungen für die Schnellfahrt eines Katamarans dargestellt.
Es gilt nun, diese Festlegungen so zu vervollständigen, daß damit ein Boot gezeichnet werden kann, welches auch bei $v = 0$ und kleiner Fahrgeschwindigkeit ein gutes Fahrverhalten zeigt.
Ein die Bootsabmessungen besonders kennzeichnender Wert ist die Bootsbreite B. Sie kann in gewissen Grenzen ziemlich willkürlich gewählt werden. Vom Standpunkt der Vortriebsleistung aus gesehen ist der Übergang vom Verdrängungs- zum Gleitzustand mit zunehmender Breite B schwerer und wird schließlich unmöglich, wenn nicht im Bereich dieser Übergangsgeschwindigkeit eine genügende Vortriebsreserve vorhanden ist.
Zweckmäßigerweise wählt man
$0{,}43\ L > B > 0{,}3\ L$ (7)
Den geeigneten Kompromiß kann jeder selbst schließen, denn einmal ($B = 0{,}43\ L$) gibt es eine geräumige, breite Pflicht, zum anderen ($B = 0{,}3\ L$) ein „lebendiges" Boot, das den Übergangszustand schnell und zügig überwindet. Die Querstabilität ist auch für den schmalen Katamaran mehr als ausreichend und steigt progressiv mit zunehmender Breite an.
Die Mittelaussparung zwischen den Katamaranflächen berechnet sich zu
$K = B - 2b$ [m] (8)
Bestimmt man nun noch die Höhe h (Abb. 9a), so liegt die Spantform am Spiegel bereits fest. Es ergibt sich aus den geometrischen Beziehungen und dem notwendigen Abstand zur Schnellfahrtwasserlinie von 3 cm ... 7 cm:
$h = l \cdot \sin\alpha + 0{,}05$ [m] (9)
Die Höhe h kann natürlich auch aus Abb. 7 abgenommen werden, indem man der Strecke vom tiefsten Punkt am Heck bis zur Schnellfahrtwasserlinie noch 3 cm ... 7 cm hinzufügt.
Da die Gestaltung der Überwasserform im höchsten Maße geschmacksabhängig ist, wird sie hier überhaupt nicht behandelt. Jeder kann also bei der Vervollkommnung der Unterwasserform nach oben hin seine eigenen Vorstellungen verwirklichen, indem er die später dargestellten Spanten nach oben hin entsprechend ergänzt.
Für die zeichnerische Darstellung des Linienrisses benötigt man ein entsprechend großes Stück guten, festen Zeichenkartons (kein Transparentpapier) und saubere Zeichengeräte (Reißschiene muß ganz gerade sein, die meisten sind es nicht, gegebenenfalls Metallschiene verwenden). Der Maßstab sollte nicht zu klein gewählt werden. Am günstigsten ist eine Zeichnungsgröße von 0,8 m ... 1 m. Nach entsprechender Vorbereitung des Reißbrettes wird zunächst ein Netz gezeichnet. Dabei und bei allen folgenden Zeichenarbeiten ist eine hohe Genauigkeit erforderlich. Grundlage des Netzes ist die Schnellfahrwasserlinie SWL im Seitenriß und Spantriß. Senkrecht dazu stehen die in gleichen Abständen zwischen der Länge L angeordneten Konstruktionsspanten 0 ... 10 und im Spantriß die senkrechte Mittellinie, die inneren und äußeren Katamaranflächenbegrenzungen. Im Aufriß sind es wieder die Mittellinie, die Spantlinien und die Katamaranbegrenzungslinien.
Im Spantriß wird nun der Spiegel (Spant 0) ausgehend von der SWL eingezeichnet. Versuchsweise folgen die Spanten 2; 4; 6; 9 in Anlehnung an Abb. 7. Wesentlich ist, daß der sogenannte Auftriebsmittelpunkt (Auftriebsschwerpunkt) im Abstand s vom Spiegel liegt, da sonst die Trimmlage des Bootes im Verdrängungszustand nicht stimmt. Das gelingt im allgemeinen nur, wenn Spantformen gemäß Abb. 9a ... 9f verwendet werden. Parallel und oberhalb zur SWL wird wiederum versuchsweise die Verdrängungswasserlinie VWL eingezeichnet und es werden alle Schnittpunkte des Netzes mit den Formen in die Seitenansicht und den Aufriß übertragen. Die Spantformen werden so lange korrigiert, bis alle Punkte in allen Darstellungen eindeutig liegen, auch nach Ergänzung der Spante 1, 3, 5, 7, 10.
Es folgt nun ein unbedingt notwendiger, aber auch langwieriger Rechenvorgang: es ist nämlich die Verdrängung (der Rauminhalt) bis zur VWL zu berechnen. Dazu werden die Spantflächen bis zur VWL bestimmt.


6
Spantfläche ⟶ [m²]
Konstruktionsspanten
L/10
d
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
L [m]
Heck
Bug
a) Spiegel (Spant 0)
h
t
b
K
b
B
b) Spant 2
c) Spant 4
d) Spant 6
e) Spant 8
Breite je nach Bugformgestaltung
f) Spant 9
7



Das kann geschehen durch Planimetrieren oder durch Auszählen auf Millimeterpapier bzw. durch Aufteilen in berechenbare Teilstücke (Dreiecke, Rechtecke, Kreisabschnitte usw.) Die Flächenwerte werden dann zu einer Spantflächenkurve (Abb. 8) zusammengefaßt. Diese Kurve soll möglichst keine Ecken oder große Unstetigkeiten haben. Die Verdrängungsberechnung wird zweckmäßigerweise mit Hilfe der Simpson-Regel durchgeführt. Sie lautet für 10 Konstruktionsspanten:

$$V = 2\frac{d}{3}\ (0{,}5\ F_0 + 2\ F_1 + F_2 + 2\ F_3 \ldots F_8 + 2\ F_9 + 0{,}5\ F_{10}) \qquad [m^3] \qquad (10)$$

In dieser Formel sind $F_0$ bis $F_{10}$ die Flächen der entsprechenden Spanten und d der Spantabstand L/10. Die Rechnung wird am besten in Tabellenform ausgeführt (Tabelle 1), die gleich für die

**Tabelle 1**

**Berechnung der Verdrängung des Bootes und der Lage des Verdrängungs-(Auftriebs-)Mittelpunktes**

| Spant Nr. | Fläche [m²] | Faktor (Simpson-Zahl) | Produkt | Abstand vom Spant | Moment |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,117 5 | 1/2 | 0,058 75 | 0 | — |
| 1 | 0,113 0 | 2 | 0,226 00 | 1 | 0,226 00 |
| 2 | 0,101 0 | 1 | 0,101 00 | 2 | 0,202 00 |
| 3 | 0,091 0 | 2 | 0,182 00 | 3 | 0,546 00 |
| 4 | 0,083 6 | 1 | 0,083 60 | 4 | 0,334 40 |
| 5 | 0,080 5 | 2 | 0,161 00 | 5 | 0,805 00 |
| 6 | 0,071 2 | 1 | 0,071 20 | 6 | 0,427 20 |
| 7 | 0,035 2 | 2 | 0,070 40 | 7 | 0,492 80 |
| 8 | 0,014 3 | 1 | 0,014 30 | 8 | 0,114 40 |
| 9 | 0,013 7 | 2 | 0,027 40 | 9 | 0,246 60 |
| 10 | 0,000 0 | 1/2 | — | 10 | — |
| | | | Σ 1 = 0,995 65 | | Σ 2 = 3,394 40 |

$$V = \frac{L}{15} \cdot \Sigma 1 = 0{,}266 \cdot 0{,}995\ 65 = 0{,}265 \mathrel{\hat{=}} 265\ \text{kg} \quad (11)$$

$$\odot_V = \frac{L}{10} \cdot \frac{\Sigma 2}{\Sigma 1} = 0{,}4\ \frac{3{,}3944}{0{,}9957} = 1{,}36\ \text{m} \quad (12)$$

Schwerpunktbestimmung erweitert wird. Wahrscheinlich ist, daß weder die Verdrängung mit der Gesamtbootsmasse M noch die Lage des Schwerpunktes dem Wert s entspricht. Die damit notwendigen Korrekturen werden wie folgt durchgeführt:

$V > M$ ..... VWL tiefer legen.

$V < M$ ..... VWL höher legen.

$\odot_V > s$ ..... Vorschiffsspanten schlanker gestalten (weniger Fläche bis VWL) im Spantriß, Seitenansicht und Aufriß.

$\odot_V < s$ ..... Vorschiffsspanten völliger gestalten (mehr Fläche bis VWL).

(Das Zeichen $\odot_V$ bedeutet Verdrängungsmittelpunkt.)

Danach ist die Verdrängungsrechnung erneut durchzuführen. Das wiederholt sich so oft, bis $V = M$ und $\odot_V = s$ ist.

Ganz allgemein ergeben schlanke Vorschiffsspanten ein gutes Seegangsverhalten, wenn durch Verdrängungsreserve nach oben ein Unterschneiden vermieden wird. Völlige Vorschiffsspanten ergeben demgegenüber ein hartes Aufschlagen bei Durchgang durch Wellen, aber dafür günstigere Platzverhältnisse und geringeren Tiefgang. Also sind für die Küste und für die großen Binnengewässer (Müritz) schlanke Vorschiffsspanten zweckmäßig, für flache Binnengewässer und große Platzanprüche völlige Vorschriftsspanten.

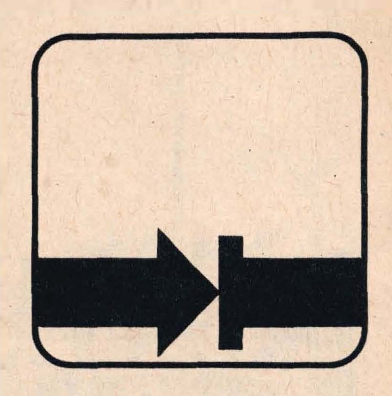
Nachdem der Auftriebsmittelpunkt bei Schnellfahrt mit dem für den Verdrängungszustand zusammengeführt wurde, muß noch der Massenschwerpunkt so gelegt werden, daß er senkrecht über dem Auftriebsmittelpunkt liegt. Dazu ist es erforderlich, die einzelnen Massen im Boot entsprechend zu verteilen. Zum Nachweis ermittelt man die Abstände der Einzelmassenschwerpunkte vom Spiegel und berechnet danach den Gesamtschwerpunkt. Je mehr dabei ins Detail gegangen wird, um so genauer wird die Rechnung und es sind bei der späteren Probefahrt keine komplizierten Umlagerungen erforderlich.

Im folgenden Beispiel beschränken wir uns auf die im Teil I angegebenen Massen und verteilen sie über die Bootslänge (lediglich Motormasse, Treibstoff und Zubehör sind getrennt worden!) Die gefundenen Werte werden in Tabelle 2 eingetragen und entsprechend berechnet. Im dargestellten Beispiel stimmt der Massenschwerpunktabstand mit den anderen (Auftriebsmittelpunkt bei Verdrängungs- und bei Schnellfahrt)

6 Spantflächenkurve. Die Fläche unter dem Kurvenzug ist gleich der Verdrängung des Bootes bis zur Berechnung der zugrunde gelegten VWL.

7 Empfehlenswerte Spantformen

8 Schematische Darstellung des Linienrisses



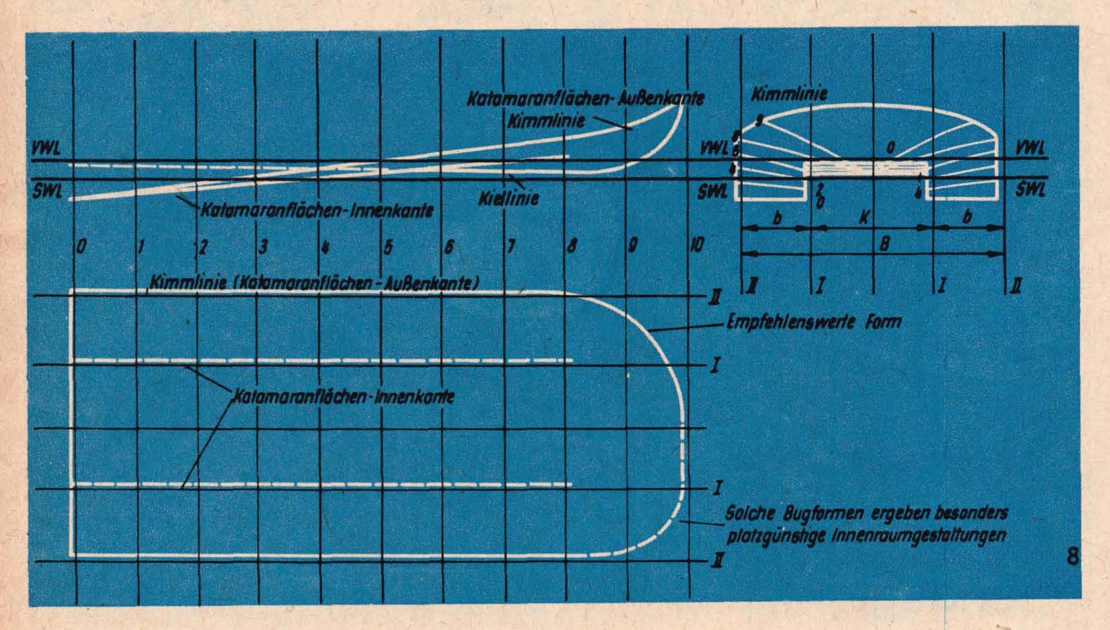



**Tabelle 2**
**Berechnung des Massenschwerpunktes**

| Lfd. Nr. | Gegenstand | Masse [kg] | Abstand [m] | Moment [kpm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Passagiere | 150,00 | 1,45 | 217,50 |
| 2 | Außenbordmotor | 50,00 | — 0,20*) | — 10,00*) |
| 3 | Benzin und Motorzubehör | 35,00 | 0,20 | 7,00 |
| 4 | Bootskörper | 150,00 | 1,60 | 240,00 |
| 5 | Ausrüstung | 50,00 | 1,60 | 80,00 |
| 6 | Reserve | 15,00 | 0,50 | 7,50 |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| | Gesamt | Σ 1 = 450,00 | | Σ 2 = 542,00 |

Massenschwerpunkt $\odot_M = \frac{\Sigma 2}{\Sigma 1} = \frac{542,00}{450,00} = 1,20 \text{ m}$ (13)

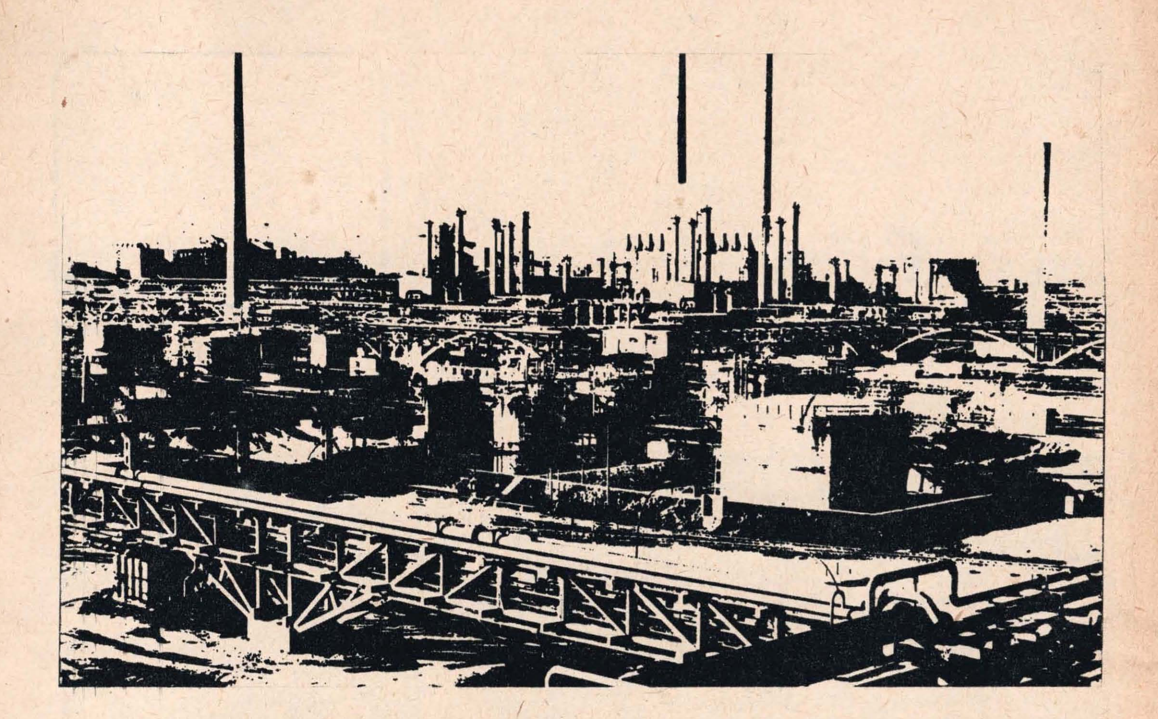
*) Motor liegt hinter dem Spiegel, also negativer Wert!

überein. Ist das nicht so, sind die Einzelmassen zu verschieben, bis eine Übereinstimmung erreicht wird. Liegt die örtliche Lage der Einzelmassen fest, kann der Generalplan gezeichnet werden. Darüber mehr in der nächsten Fortsetzung.

**Literatur (wird fortgesetzt):**

[7] Reinecke: Die praktische Bedeutung einiger grundlegender theoretischer Erkenntnisse für die Wahl der Hauptabmessungen und für die Projektierung von Gleitbooten, Teil I, „Grundlagen", Schiffbautechnik 6/1956,
Teil II, „Porposing Action", Schiffbautechnik 8/1958,
Teil III, „Das Seegangsverhalten", Forschungshefte für Schiffstechnik Bd. 11 — 1964, H. 55,
Teil IV, „Die Anfangsquerstabilität", Forschungshefte für Schiffstechnik Bd. 21 – 1964, H. 56.
Teil V, „Die Formgebung und die Geschwindigkeitsgrenzen", Forschungshefte für Schiffstechnik Bd. 13 — 1966, H. 65

[8] Reinecke: Konstruktions- und Entwicklungseinrichtungen beim Bau schneller Motorboote, Schiffbautechnik 1/1968



# VEB Gaskombinat Schwarze Pumpe projektiert • konstruiert • montiert moderne Industrieanlagen. Zur Erfüllung dieser volkswirtschaftlich wichtigen Aufgaben werden dringend benötigt:

- Maschinisten für Anlagen und Geräte im Druckgaswerk, in den Brikettfabriken, Kraftwerken und Tagebauen.
- Facharbeiter für Instandhaltung in Montage wie: BMSR-Mechaniker, Schlosser, Elektriker, Schweißer, Rohrleitungsmonteure, Isolierer, Vulkaniseure u.a.
- An-und ungelernte Kräfte für Produktion, Instandhaltung und Montage.

Wir bieten unseren Werktätigen: Qualifizierung und Weiterbildung, kostenlose Unterkunft, reichhaltige Handels- und Dienstleistungseinrichtungen, Trennungsentschädigung nach gesetzlichen Bestimmungen, vielseitige Möglichkeiten für sportliche und kulturelle Betätigung.

GEHSLER • DEWAG DRESDEN

**Bewerbungen nehmen entgegen:**

VEB Gaskombinat Schwarze Pumpe
– Stammbetrieb –
Abt. Kader/Personalwesen
761 Schwarze Pumpe
Tel. 6-2169/2116

PKM Anlagenbau Leipzig
– Kaderabteilung –
7013 Leipzig
Dittrichring 18
Tel. 7741

Betrieb Verbundnetz Gas Berlin
– Kaderabteilung –
1136 Berlin-Friedrichsfelde
Merler Weg 28
Tel. Berlin 528 15/0

Betrieb Ferngasleitungsbau Engelsdorf
– Kaderabteilung –
7123 Engelsdorf
Hans-Weigel-Straße 2
Tel. Leipzig 64381




# Spielend lernen

Wissen entscheidet über jeden Erfolg. Ob im Beruf oder im Privatleben. In allen Industrie- und Wirtschaftszweigen werden hohe Kenntnisse und Fähigkeiten verlangt. Was früher nur der Mensch durch seine Denkarbeit zu lösen vermochte, besorgen heute in Forschung, Verwaltung und Industrie in Sekundenschnelle elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Die Datenverarbeitung ist längst kein Geheimnis mehr.

Neben anderen modernen Wissenschaftsdisziplinen gewinnt die elektronische Datenverarbeitung im Leben der jungen Menschen von heute eine immer größere Bedeutung. Diese Erkenntnis veranlaßte die VVB Spielwaren, das Schwergewicht der Entwicklungstätigkeit von den traditionellen Sortimenten auf die Entwicklung von zeitgemäßem polytechnischem Spielzeug zu verlagern. Die Grundlage für diese konzipierte Richtung bilden die Erfordernisse des einheitlichen sozialistischen Bildungssystems. Daraus leitet sich die Schlußfolgerung ab, ein Spielzeug zu entwickeln und zu produzieren, das den Kindern aller Altersgruppen hilft, schöpferisch spielen zu können und die Gesetzmäßigkeiten der sozialistischen Gesellschaft und der Naturwissenschaften begreifen zu lernen.

Mit dieser Zielstellung ging eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft – bestehend aus Mitarbeitern des VEB PIKO, des VEB PREFO und anderer Betriebe – an die Lösung der Aufgabe heran. Das Ergebnis der Zusammenarbeit – der Spielzeugcomputer „PIKO dat" – wurde auf der Leipziger Herbstmesse 1969 mit einer Goldmedaille ausgezeichnet. (Siehe auch „Jugend und Technik" Heft 11/1969, Seite 980.)

Mit dem „PIKO dat" ist es möglich, die grundsätzliche Wirkungsweise eines Elektronenrechners kennenzulernen und sich mit den Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten von Elektronenrechnern vertraut zu machen. Dazu sind Wissen über logische Schaltungen und Grundkenntnisse der Elektrotechnik notwendig. Ein Anleitungsbuch, mit vorbildlicher Gliederung über Aufbau, Funktion und Wirkungsweise des Computers, erleichtert das Aneignen der erforderlichen Kenntnisse. Umfangreiche Programme regen zur schöpferischen Selbstgestaltung weiterer Programme an.

Neben der Wissensvermittlung kann der Computer – als Lernmaschine eingesetzt – auch zur Wissensüberprüfung und darüber hinaus zur reinen Unterhaltung verwendet werden. Mit dieser bemerkenswerten Entwicklung schließt die Spielzeugindustrie der DDR eine Lücke im Angebot und trägt zur allseitigen polytechnischen Bildung unserer Jugend bei.

Von Ing. Tankred Wendler

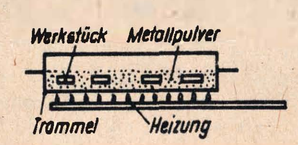



### 5.3.5. EpV-Verfahren

Das EpV-Verfahren (Elektrophorese-Verfahren) ist ein Tauchverfahren, bei dem die Vorgänge der Elektrolyse, Elektrophorese und Elektroosmose eine Rolle spielen. Das Tauchbad, das mit EpV-Lack (in Wasser gelöster bzw. aufgeschwemmter oder emulgierter Lack) gefüllt ist, wird an eine Gleichspannungsquelle von 30 V . . . 300 V angeschlossen. Die durch Entfetten (eventuell Phosphatierung) vorbehandelten Werkstücke durchlaufen das Bad. Ähnlich wie beim Galvanisieren wird der Lackteilchentransport vom elektrischen Strom übernommen. Die Lackteilchen wandern zum Gegenpol, dem Werkstück, und setzen sich dort zuerst an Kanten und Ecken, wo die größte Feldliniendichte ist, fest. Der aufgetragene Lackfilm wirkt elektrisch isolierend und die Beschichtung setzt sich von den Kanten nach innen fort. Das bedeutet, daß mit diesem Verfahren auch Hohlräume beschichtet werden können. Durch die isolierende Wirkung des Lackes kann auf diese Weise nur eine Lackschicht aufgetragen werden.

### 5.4. Beschichten aus dem festen Zustand (körnig, pulverförmig)

### 5.4.1. Sherardisieren (Metallpulver-Verfahren)




Stahlteile werden mit einem Metallpulver (z. B. Zinkstaub und Sand) und einem Übertragungsmittel (z. B. Ammoniumchlorid) in einer drehbaren Trommel einige Zeit auf höhere Temperatur (300 °C . . . 400 °C, kurz unter dem Schmelzpunkt des Überzugsmetalles) erhitzt. Das Überzugsmetall in Pulverform diffundiert in das Grundmetall ein. Dieses Verfahren wird beim Beschichten von kleinen maßhaltigen Teilen angewandt.

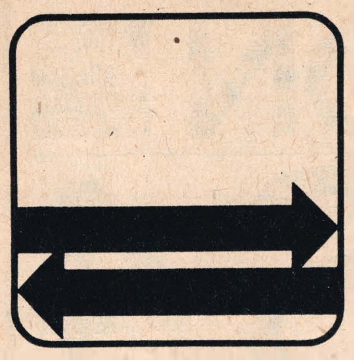
### 5.4.2. Kalorisieren (Alitieren)

Aluminiumstaub in einer Mischung mit Tonerde und Ammoniumchlorid wird bei 700 °C . . . 800 °C in einer rotierenden Trommel mit den Werkstücken erhitzt. Der Aluminiumstaub diffundiert in das Grundmetall und bildet eine dicke Schutzschicht.

## 6. Stoffeigenschaftsändern

Unter Stoffeigenschaftsändern wird das Fertigen eines festen Körpers durch Umlagern, Aussondern oder Einbringen von Stoffteilen, wobei eine eventuelle willkürliche Formänderung nicht zum Wesen des Verfahrens gehört, verstanden.
Verschiedene Formänderungsverfahren der Hauptgruppen 1 bis 5, die von einer unwillkürlichen Änderung der Stoffeigenschaft begleitet werden und technisch von Bedeutung sind, können in der 6. Hauptgruppe „Stoffeigenschaftsändern" wiederkehren.
Die Verfahren dieser Hauptgruppe betreffen meist die Werkstoffhärtung und Werkstoffvergütung. Dabei werden immer die Festigkeitseigenschaften bzw. der innere Spannungszustand des Werkstoffes unmittelbar beeinflußt. Auch werden unerwünschte innere Spannungen durch Verfahren dieser Hauptgruppe wieder beseitigt werden.

Bisher erschienen in den Heften 5/1967 bis 5/1970 (außer Heft 9/1969).



**Ich habe kürzlich von einer Heuschreckenplage in Afrika gelesen. Wie kommt es überhaupt, daß die auch bei uns bekannten Grashüpfer so gefährlich werden können?**
**Klaus Beiers, Halle**

Seit der Mensch zur Befriedigung seiner vielen Bedürfnisse die Pflanzenkulturen pflegt, steht er im ständigen Kampf mit Schädlingen aller Art, die ihm den Lohn seiner Anstrengungen und Mühen streitig machen. Zu den am meisten gefürchteten Insekten in vielen Ländern unserer Erde, die über die gesamte Pflanzendecke ausgedehnter Gebiete hereinbrechen, gehört das Auftreten von Wanderheuschrecken. (Die bei uns existierenden Grashüpfer dagegen sind ungefährlich und wesentlich kleiner.)

Diese in Afrika und Vorderasien beheimateten Schädlinge gehören zu den etwa 15 Feldheuschrecken, die in der Umgangssprache allgemein als Wanderheuschrecken bezeichnet werden. Sie durchwandern entweder als Larven hüpfend oder als erwachsene Tiere fliegend weite Strecken. Man hat es bei den fliegenden Schwärmen nicht mit Hunderten oder Millionen, sondern mit bis zu 100 Milliarden Einzeltieren zu tun, die im Flug Entfernungen von 1000 km ... 2000 km zurücklegen. Auf ihrem langen Weg legen die Weibchen ihre Eier, schlüpfen neue Tiere aus, während die alten sterben.

In einem Fall bedeckten die Wanderheuschrecken eine Fläche von 4200 km². Nach dem Niedergehen, durch eine kühle Nacht verursacht, bildete der Schwarm auf dem Erdboden Haufen von etwa 1 m Höhe, die bis zu 80 000 Tiere enthielten.

Noch im Juni 1938 gingen Heuschreckenschwärme bei Wien-Neustadt in solchen Mengen nieder, daß sogar Eisenbahnzüge aufgehalten wurden. 1916 vernichtete man in der Türkei auf einer Fläche von 35 Hektar etwa 6400 Tonnen Eier und etwa 50 000 Tonnen Larven bzw. Hüpfer. Diese Menge hätte täglich etwa 250 000 000 kg Grünfutter aufgefressen.

Trotz der guten Entwicklung der Bekämpfungstechnik treten noch immer große Heuschreckenschwärme auf. Sie verursachen in der Welt jährlich etwa 300 Mill. M ... 500 Mill. M Schaden. Die Kosten moderner Bekämpfungsmethoden liegen noch immer zu hoch, so daß heute in der Mehrzahl der Fälle der Kampf von vielen Tausenden von Helfern in den Ländern des Nahen und Fernen Ostens, in Afrika und Südamerika, nur mit Schaufeln, Hacken und ausgeschachteten Gräben und Gruben geführt werden kann. Zum anderen respektieren die Heuschrecken keine Grenzen, und der Weg der Schwärme führt durch mindestens ein halbes Dutzend Länder. Eine Zusammenarbeit und der Einsatz modernster Mittel ist unbedingt notwendig, wenn der Kampf gegen die Heuschreckenplage Aussicht auf Erfolg haben soll.

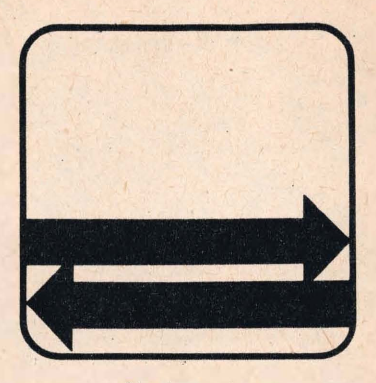
Viele heuschreckengefährdete Länder haben das eingesehen und führen die Bekämpfung auf internationaler Ebene durch. Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisationen dieser Länder haben nicht nur entsprechende Maßnahmen zur Kontrolle der Heuschreckenbrutgebiete beschlossen, sie unterstützen sich auch in der Ausbildung von Technikern und Piloten und durch Austausch von Fachleuten und führen gemeinsam Kampf- und Hilfsaktionen durch. So haben sich Wissenschaftler, Techniker und Bauern aus vielen Ländern zusammengefunden, um jener Plage den Kampf anzusagen, von dessem Erfolg es abhängt, ob die Menschen in den von Heuschreckenschwärmen heimgesuchten Gebieten annähernd genug zu essen haben oder nicht. **G. Kurze**


**Literatur**

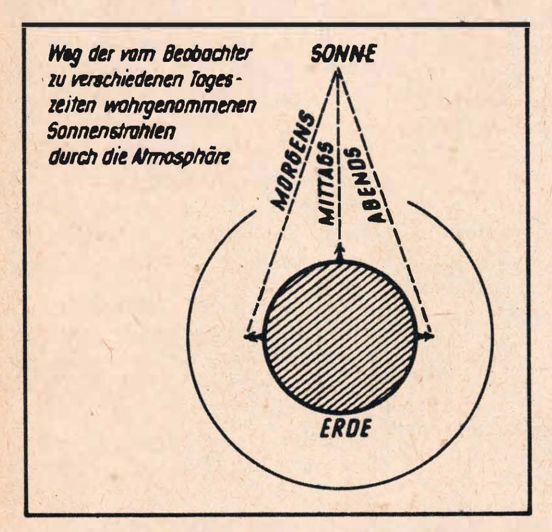
Brockhaus abc biologie
Richard Gerlach: Geheimnisse der Insekten
H. Weidner: Wanderheuschrecken
M. Beier: Feldheuschrecken


**Warum ist die Sonne, wenn sie untergeht, rot und nicht gelb wie am Tag?**
**Wolfgang Heide, Wützchen**

In der Lufthülle unseres Planeten schweben unzählige Wassertröpfchen, Staub- und Rußteilchen. Bei Durchmessern von weniger als 0,000 35 mm beugen und zerstreuen sie die Lichtstrahlen. Das geschieht aber nicht für alle Teile des Spektrums



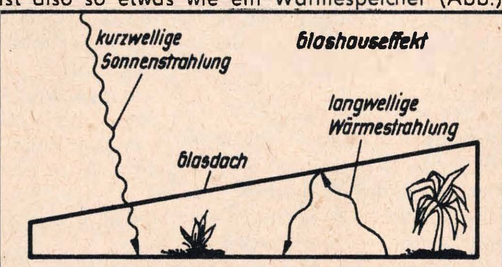
in gleichem Maße. Die kurzwelligen Strahlen – das sind jene, die dem blauen Ende des Spektrums nahe sind – werden davon stärker betroffen als die langwelligen, mehr dem Rot benachbarten. Wahrscheinlich spielen aber auch die Luftmoleküle selbst die gleiche Rolle wie die genannten Teilchen.
Weil also die blauen Strahlen besonders intensiv zerstreut werden, nimmt der Himmel am Tage ihre Farbe an. Anders ist es bei Sonnenauf- und -untergang (Abb.). Jetzt muß das Licht eine sehr dicke Luftschicht durchdringen, und es kommt noch



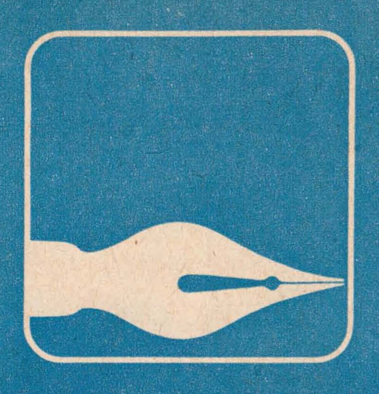

hinzu, daß diese der Oberfläche des Planeten nahe ist und deshalb besonders viele der erwähnten Staubteilchen und Wassertröpfchen enthält. Das führt dazu, daß die kurzwelligen Teile des Spektrums völlig zerstreut werden und nicht mehr zum Auge des Beobachters gelangen.
Nur das langwelligere Rot dringt noch durch, es beleuchtet je nach Bestandteilen der Lufthülle den Horizont – Morgenrot, Abendrot –, färbt die Ränder der Wolken, strahlt die Gipfel hoher Berge an (Alpenglühen), und natürlich sieht auch die Sonne selbst rot aus und nicht gelb wie tagsüber. **D.**

**Was versteht man unter Glashauswirkung oder Treibhauseffekt? Ich habe darüber mehrmals im Zusammenhang mit der Venusatmosphäre gelesen.** **Werner Meiermann, Leipzig**

Glashauswirkung, Treibhauseffekt – das bedeutet, daß die von der Sonne stammende kurzwellige Strahlung von den Glasdächern der Treibbzw. Gewächshäuser durchgelassen wird. Die langwellige, von innen kommende Wärmestrahlung aber in jenem durchsichtigen Material auf eine unüberwindliche Barriere trifft. Das Glashaus ist also so etwas wie ein Wärmespeicher (Abb.).




In jüngerer Zeit wurde der Treibhauseffekt besonders deshalb bekannt, weil sowjetische Venussonden auf unserem Nachbarplaneten ungewöhnlich hohe Temperaturen registrierten. Wissenschaftler führten diese unerwarteten Werte darauf zurück, daß die Atmosphäre des Abendsterns einen Treibhauseffekt hervorruft.
Die Glashauswirkung spielt übrigens auch für die Erde eine ganz bedeutende Rolle. Besonders der in der Atmosphäre enthaltene Wasserdampf – aber auch die Kohlensäure – reflektiert die von der Erde kommende Wärmestrahlung zu einem wesentlichen Teil (Gegenstrahlung). Ein anderer Teil erwärmt die Atmosphäre in der entsprechenden Höhe und kann später in den Weltraum abgestrahlt werden.
Nur 8 Prozent der einfallenden kurzwelligen Sonnenstrahlung gelangen als eine langwellige Wärmestrahlung von der Erdoberfläche direkt wieder in den Raum. Würde der Erde die Atmosphäre fehlen, hätte sie statt einer Durchschnittstemperatur ihrer Oberfläche von 14 °C eine solche von – 32 °C. **L.**



### Das „Ewige Zündholz"

Neulich fiel mir ein alter Zeitungsausschnitt in die Hände. Er enthielt eine kleine Abhandlung über das „Ewige Zündholz". Mein Interesse ist geweckt worden. Kannst Du, liebe „Jugend und Technik", mir Ausführlicheres mitteilen? Gerhard Rose, Dresden

*Herr Dr. Hartig, Direktor des Konsum - Zündwarenwerkes Riesa, gab uns dazu freundlicherweise folgende Antwort:*

„Die Herstellung eines Zündstabes, der mehrfach entzündet und wieder ausgeblasen werden kann, ist möglich. Zündstäbe dieser Art haben etwa die Dicke eines Bleistiftes und stecken in einer Hülle, wie wir dies von einem Lippenstift kennen. Die Zahl der Zündungen ist von der chemischen Konzeption, d. h. den eingesetzten Proportionen, abhängig. Bei der Verbrennung treten Schlacken und Verschmutzungen auf, durch die die Verwendung dieser Zündstäbe zu keiner Freude wird. Die Produktionskosten sind im Verhältnis zu den üblichen Zündwaren unvertretbar hoch, wenn man die Zahl der Zündungen vergleicht. Das „Ewige Zündholz" ist ein Evergreen der Pseudowissenschaft. Es wurde ab 1928 durch einen sehr geschäftstüchtigen Erfinder wiederholt in die Presse gebracht. Es gibt kein Perpetuum mobile und kein „Ewiges Zündholz". Es ist auch nicht wahr, daß das Patent und andere Geheimnisse von einem Monopol aufgekauft worden sind. Das „Ewige Zündholz" wurde leider legendär, da aus Mangel an tieferer Kenntnis dieses Thema für verschiedene Argumentationen verwendet wurde."

*Darüber hinaus erwähnte Dr. Hartig, daß noch in diesem Jahr eine umfassende Veröffentlichung über die Zündwaren und die Zündwarenindustrie erscheinen wird, in der unter anderem das „Ewige Zündholz" und seine Geschichte sowie die einschlägigen in- und ausländischen Patente und Rezepturen veröffentlicht werden.*

### Schuljahresabschlußarbeiten

Um meine Physikarbeit anschaulicher zu gestalten, benötige ich einige Bilder. Kannst Du mir behilflich sein?

Gottlieb Schütze, Erxleben

Für meine Abschlußarbeit zum Thema Außenhandel hätte ich gerne von Dir Material über die Entwicklung unseres Außenhandels. Gerda Wille, Dresden

*Briefe solcher Art erreichen uns täglich. Liebe Freunde, nehmt es uns bitte nicht übel, aber diese Wünsche können wir nicht erfüllen. Selbstverständlich sind wir bereit, mit älteren Heften unserer Zeitschrift auszuhelfen. In dem einen oder anderen Falle können wir auch Literaturhinweise geben. Bildmaterial dürfen wir Euch nicht überlassen. Hier müssen wir die Autorenrechte wahren.*

### Buchbesprechungen

Wo kann ich die in Deiner Spalte „Buch für Sie" empfohlenen Bücher bestellen und kaufen?

Gert Lindner, Schüler, Suhl

*In jeder Buchhandlung, lieber Gert. Sollte ein gewünschtes Buch nicht vorrätig sein, ist die Buchhandlung sicher bereit, Deine Bestellung vorzumerken. Es steht Dir aber auch frei, Dich direkt an den Vertrieb des jeweiligen Verlages zu wenden.*

### Adressen der Bruderzeitschriften

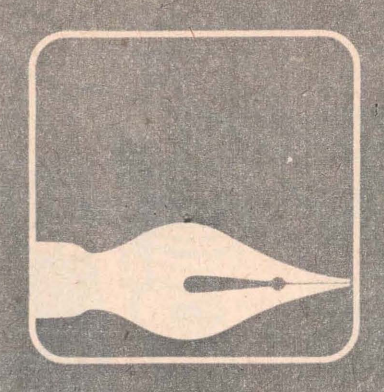
Bitte, liebe „Ju-Te", veröffentliche doch mal die Anschriften Deiner Bruderzeitschriften.

Ingo Wendler, Karl-Marx-Stadt

*Da viele unserer Leser schon den gleichen Wunsch geäußert haben, kommen wir gerne dieser Bitte nach.*

Redaktion „Technika Molodjoshi"
Moskau A 30, Suschtschewskaja ul. 21, UdSSR
Redaktion „Horyzonty Techniki"
Warszawa, ul. Czackiego 3–5, VR Polen
Redaktion „delta"
Budapest, V. kerület, Ferenc Münnich utca 15,
Ungarische Volksrepublik
Redaktion „Veda a Technika Mladezi"
nám. V. J. Čapajeva 6,
Praha 3, ČSSR

*Im folgenden nun wieder die Wünsche einiger ausländischer Brieffreunde:*



**Briefpartner gesucht**

Oft habe ich in Deinen Heften gelesen, daß junge Menschen den Wunsch haben, mit anderen Briefwechsel aufzunehmen. Damit hast Du auch mir Mut gemacht, mit Jugendlichen aus anderen Ländern zu korrespondieren. Ich bitte Dich, Deinen Lesern meinen Wunsch mitzuteilen. Meine Interessen sind die Luftschiffahrt, moderne Musik und phantastische Abenteuerliteratur. Der Briefwechsel kann in deutscher, russischer und englischer Sprache erfolgen.
Juris Rencs, Riga 47, Ridzenes iela 4–6,
Latvijas PSR, UdSSR

Ich bin 16 Jahre alt. Meine Hobbys sind die Radiotechnik, die Fotografie und der Wintersport. Korrespondieren kann ich in estnisch, russisch oder deutsch.
Raivo Luik, Tallin 13 –
Tihasc 16 A – 1
Grüße alle Leser von „Jugend und Technik"!

Wer möchte bitte mit mir in Briefwechsel treten? Ich bin 19 Jahre alt. Mein Interesse gilt guter Literatur, dem Reisen und dem Tanzen.
Elisabetha Waltrich, com. Cenad 1879, jud. Timis, R. S. Romania

Gerne hätte ich einen Brieffreund oder eine Brieffreundin aus der DDR. Ich interessiere mich für die Radiotechnik und die Musik.
P. R. Kukuleku, Ternopolskaja obl., Tschertkowski r-n., celo Nalirenka, UdSSR

Ich wäre sehr froh, wenn ich durch Dich, liebe „Jugend und Technik", einen Brieffreund kennenlernen könnte. Ich bin 17 Jahre alt, interessiere mich für Geographie, Briefmarken und Beat-Musik. Korrespondieren können wir in russischer, deutscher und estnischer Sprache.
Mart Erik, Tartu, Väike-Täke 18/1, Estnische SSR

Lothar Lange aus Dresden sucht für seine Freundin Grete Lambing, 17 Jahre alt, Barateaz 146, Judet. Timis, R. S. Romania, einen Briefpartner.

Ich bin eine passionierte Leserin Deiner Zeitschrift „Jugend und Technik". Sehr gerne möchte ich nun mit Jugendlichen aus der DDR in Briefwechsel treten. Meine Hobbys sind Schwimmen, moderne Lyrik, Sammeln von Ansichtskarten. Ich bin Schülerin in der 11. Klasse und 18 Jahre alt. Ich spreche deutsch, französisch, ungarisch und rumänisch.
Judy Balthazar, Sinnicolaul-Mare, Str. Petru-Maior 14, Judet. Timis, R. S. Romania

Mit gleichaltrigen Jugendlichen, ich bin 18 Jahre, möchte ich gerne Briefwechsel aufnehmen. Vor allem sollen es „Jugend-und-Technik"-Leser sein. Literatur, Beat und Mode sind neben der Technik meine Interessen.
Helga Hegel, Teremia-Mare 283, Jud. Timis, R. S. Romania

Es macht mir Freude, mit Freunden aus anderen Ländern zu korrespondieren. Ich bitte Dich deshalb, meine Adresse in Deiner Zeitschrift zu veröffentlichen. Ich bin 18 Jahre alt und Schülerin der 12. Klasse. Meine Hobbys sind Ansichtskarten, Schallplatten und Literatur. Hoffentlich bekomme ich bald Post.
Helmine Schuch, Großsanktpeter Nr. 14, Jud. Timis, R. S. Romania

*(Helmine hat uns außerdem noch verraten, daß sie 1,62 m groß und blond ist. — D. Red.)*

Mit Jugendlichen aus Deinem Land möchte ich Briefwechsel aufnehmen. Ich interessiere mich besonders für Literatur, Musik, Sport und schöne Ansichtskarten.
Helga Schrammer, Sinicolaul-Mare, Str. Iorgovici Nr. 17, Jud. Timis, Rumänien

Mein Wunsch ist es, einen Brieffreund oder eine Brieffreundin aus der DDR zu haben. Ich bin 19 Jahre alt. Meine Interessen sind: Film, Fotografie, Estradenmusik, Ansichtskarten. Schreiben möchte ich in russischer, deutscher oder in meiner Muttersprache.
Dinka Petkowa, ul. Kristo Botew 110, Stara Sagora,
VR Bulgarien

Ich würde gern mit einem Jungen oder einem Mädchen aus der DDR in Briefwechsel treten. Erdkunde und Literatur sind meine Lieblingsfächer in der Schule. Ich bin 14 Jahre alt und gehe in die 8. Klasse. Bitte, liebe Freunde der „Jugend und Technik", schreibt mir. Es grüßt
Danka Walchniewicz, Ostre Bardo, poczta Bolkowo, pow. Biaogard, woj. Koszalin,
VR Polen




# Textilien in neuem Glanz

Chemiefasern – Grundlage duftiger Kleidungs- und Wäschestücke. Ein Material – für die Jugendmode wie geschaffen. Jung wie sie selbst, farbenfroh, pflegeleicht. Verständlich ist der Wunsch, das schöne Aussehen des Dederonkleides, der zarten Wäsche, das strahlende Weiß des Nylonhemdes, so lange wie möglich zu erhalten.
Aber die Ablagerungen des Wassers, die hartnäckigen Reste der Seifenlauge lassen das gute Aussehen der Textilien doch nach und nach verblassen. Luft und Sonne, sonst begehrte Helfer beim Bleichen der weißen Wäsche, nehmen der Polyamidfaser und der Wolle die Farbbrillanz. Oft wird auch durch zu heißes Waschen, vor allem der farbigen Kleidungsstücke, ein Nachlassen der Farben begünstigt. Das einst gern getragene Kleid oder Hemd wird immer seltener aus dem Schrank geholt. Bedauerlich. Aber es muß erst gar nicht so weit kommen.

Die Wilhelm Brauns KG, Quedlinburg, hat ihrer umfangreichen Erzeugnis-Palette eine Neuentwicklung hinzugefügt, das Citocol-P-Brillantweiß. Citocol P ist ein Hilfsmittel zur Erhöhung der Leuchtkraft von Textilien. Nach der üblichen Reinigungswäsche können Wäschestücke aus Dederon, Nylon, Perlon, Wolle, Halbwolle oder Baumwolle und Zellwolle sowie Leinen in einem genau nach Anwendungsvorschrift vorbereiteten Bad behandelt werden.
Die Wäschestücke erscheinen in neuer Farbbrillanz. Verblüffend, wie der verwaschene hellblaue Silastikpullover wieder den zarten Pastellton angenommen hat. Ein Vergleich mit der Innenseite des Kleidungsstückes oder der eventuell vorhandenen Stoffprobe bestätigt den Test. Das Weiß der Oberhemden etc. erstrahlt in nahezu ursprünglicher Schönheit.
Mit dem Citocol P von Brauns ist es möglich, die sonst unsichtbare „ultraviolette Strahlung" des Sonnenlichtes beim Auffrischen der Farben und auch beim Umfärben auszunutzen. Die so behandelten Textilien werden farbiger, strahlender oder weißer. Besonders effektvoll wird die Wirkung von Citocol P an vergilbten und pastellfarbenen Geweben sichtbar.
Obwohl diese Neuentwicklung von Brauns ein beachtenswertes Hilfsmittel für die Behandlung verwaschener und vergilbter Textilien ist, sollte Citocol-P-Brillantweiß schon von Anfang an gelegentlich bei der Pflege der Kleidungsstücke mit verwendet werden. Ihr bleibendes gutes Aussehen wird die kleine Mühe lohnen.

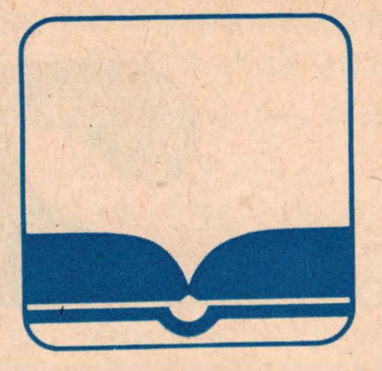
# Beobachtete




Die „Keifu Maru" ist mit 1795 t das z. Z. größte meteorologische Forschungsschiff Japans. Es wurde Ende 1969 von der Tokioter Werft Iskikawajima-Harima fertiggestellt. Das Schiff ist mit modernsten meteorologischen Radaranlagen und Meeresuntersuchungsgeräten ausgestattet. Mit ihrer Hilfe sollen meteorologische Erscheinungen in der japanischen Südsee, sowie Taifune wie z. B. die Wetterfront „Baiu" beobachtet und die einzelnen Daten festgehalten bzw. an Land übermittelt werden. Aus diesem Grunde ist die „Keifu Maru" so konstruiert worden, daß sie eine hohe Stabilität besitzt und damit auch bei stürmischem Wetter operieren kann. Der Mittschiffs angebrachte Schornstein dient gleichzeitig als Sendemast. Mit Hilfe der in den beiden hellen Kuppeln untergebrachten Apparaturen können die Daten festgehalten werden, die von aufgelassenen Wetterballons gesendet werden. Die „Keifu Maru" soll mit dazu beitragen, daß das Entstehen von Taifunen beobachtet und verfolgt wird, und rechtzeitig Maßnahmen zum Schutz der Menschen an Land ergriffen werden können.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Gesamttonnage | 1795,76 t |
| Länge über alles | 81,6 m |
| Breite | 12,6 m |
| Tiefgang | 4,3 m |
| Max. Geschwindigkeit | 18,01 kn |
| Fahrgeschwindigkeit | 14,00 kn |
| Maschinenleistung | 2 × 2400 PS |
| Sendeanlagen | 1 kW Kurzwellensender<br>500 W Kurzwellen- und Mittelwellensender |

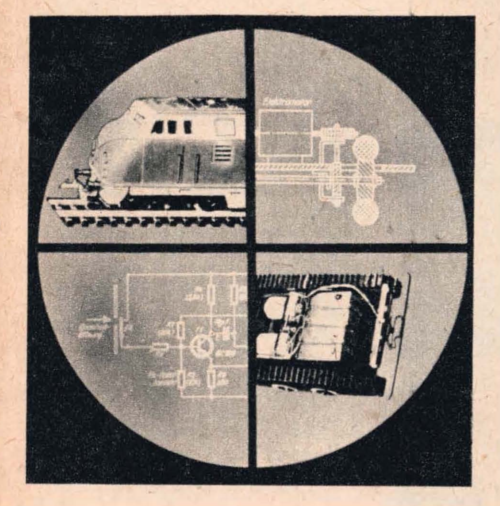


**Einbaum – Dampflok – Düsenklipper**
**Streifzug durch das deutsche Verkehrswesen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft**
**Autorenkollektiv**
**504 Seiten, zahlr. Fotos und Abb., 19,50 M**
**Urania-Verlag Leipzig · Jena · Berlin**

Die Thematik dieses Bandes ist sehr weit gespannt. Sie reicht von den ersten primitiven Anfängen der Verkehrsmittel und -wege bis zu den Hochstraßen des Weltverkehrs in unserer Epoche. Wie reisten die Menschen früher? Wie wurden Güter transportiert und Nachrichten übermittelt? Dieses Buch berichtet vom Geschehen auf uralten Landpfaden, Handelsstraßen und Wasserwegen, von den Menschen-, Güter- und Nachrichtenströmen, die seit Jahrtausenden über Länder und Meere führen. Vor unseren Augen werden die Zeugen dieser Vergangenheit lebendig: Ochsenkarren und Reisekutschen, Lastkähne, Marktschiffe, Koggen und Karavellen, die weltberühmten Klipper des 19. Jahrhunderts und die „Paradepferde" der Weltreedereien, die Siegerlokomotive von Rainhill, die ersten „Funkenkutschen", die knatternden Konkurrenten der „Hafermotoren" zu Beginn unseres Jahrhunderts, die erfolgreichen fliegenden „Blechesel" und viele andere Errungenschaften der Technik, denen noch heute unser Interesse gilt.
Über Jahrtausende hinweg hat sich der Fortschritt auf diesen Gebieten allerdings nur relativ langsam vollzogen. Erst der gewaltige Auftrieb in der Entwicklung der Produktivkräfte während des 19. und 20. Jahrhunderts ließ ein modernes Verkehrswesen entstehen, das zum unerläßlichen Bestandteil unseres gesamten gesellschaftlichen Lebens wurde. In diesem Zeitraum erhielten die traditionellen jahrtausendealten Verkehrsträger Schiffahrt, Landverkehr und Post ein völlig verändertes Profil; in ihm entstanden weitere Verkehrsträger in Gestalt der Eisenbahn, des städtischen Nahverkehrs, des Kraft- und Luftverkehrs und der Rohrleitungen, ganz zu schweigen von den Anfängen der Weltraumfahrt, die sicherlich eines Tages auch für das Verkehrswesen von Bedeutung sein wird, wie es



BASTELBUCH FÜR MODELLELEKTRONIK



## BASTELBUCH FÜR MODELLELEKTRONIK

Eine Sammlung elektronischer Experimente

280 Seiten, mit Abbildungen, Halbleinen, etwa 10,80 M, erscheint im III. Quartal – Amateurbibliothek
Erscheint im Deutschen Militärverlag Berlin

Das Buch bietet eine systematische Zusammenstellung der für Amateure interessanten Modelle aus den unterschiedlichsten Bereichen der Elektronik. Neben einem Überblick über die in der Modellelektronik verwendeten Bauelemente und Grundschaltungen beschreibt dieses Bastelbuch an Beispielen von Fahr- und Funktionsmodellen die vielfältigsten Methoden der Fern- und automatischen Steuerung von Modellen. Außerdem werden kybernetische Modelle, Modellbahnelektronik sowie Trainergeräte, Examinatoren und elektronische Spiele vorgestellt.

Nachrichten- und Wettersatelliten bereits beweisen. Der Leser dieses Bandes wird vor allem aber auch eine klare Auskunft über die brennendsten Verkehrsprobleme unserer Zeit finden.

### Eisenbahnwagen

**Dipl.-Ing. Werner Deinert**
**559 Seiten, zahlr. Abb., 22,80 M**
**Transpress VEB Verlag für Verkehrswesen**

Nachdem der transpress-Verlag das „Güterwagen-Handbuch" veröffentlichte, legt er nun mit dem Fachbuch „Eisenbahnwagen" des schon mehrfach hervorgetretenen Autors Dipl.-Ing. Werner Deinert einen weiteren Band über die Wagen der Deutschen Reichsbahn vor. In diesem Werk, das auf der vor einigen Jahren erschienenen „Wagenkunde" aufbaut, werden die Eisenbahnwagen, ihre geschichtliche Entwicklung, ihre Konstruktionsmerkmale sowie die ausgeführten Bauarten umfassend beschrieben. Der Leser erfährt Wesentliches über das Laufwerk, das Untergestell, die Lenk- und Drehgestelle, die Zug- und Stoßvorrichtung, die Bremsen, die Aufbauten, die Ausrüstung der Wagen und die Werkstoffe ebenso wie über die verschiedenen Typen der Reisezugwagen und der Güterwagen. Gesondert vorgestellt werden die Gepäckwagen, die Bahnpostwagen, die Wagen für Sonderzwecke und die Schmalspurwagen. Bei diesen Beschreibungen hat sich der Autor auf die Fahrzeuge der Deutschen Reichsbahn beschränkt.
Das mit zahlreichen Abbildungen versehene Buch wird dem Lernenden helfen, sich das notwendige Wissen über die Eisenbahnwagen anzueignen. Es wird aber auch dem Praktiker als Nachschlagewerk dienen, in dem er sich schnell über bestimmte Typen und ihre Besonderheiten oder über bauliche Einzelheiten informieren kann. Dazu verhelfen vor allem die Marginalien; sie lassen den Leser rasch die gewünschte Textstelle finden.




# JUGEND + TECHNIK

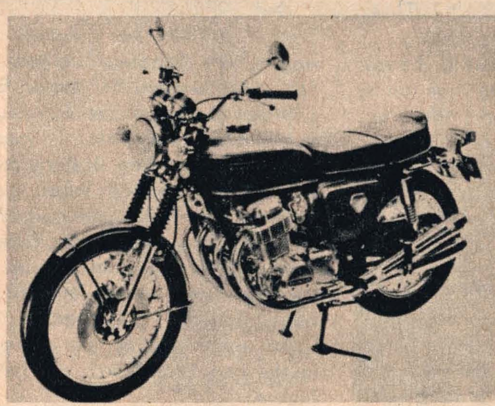
## Aus dem Inhalt

Heft 7 · Juli 1970



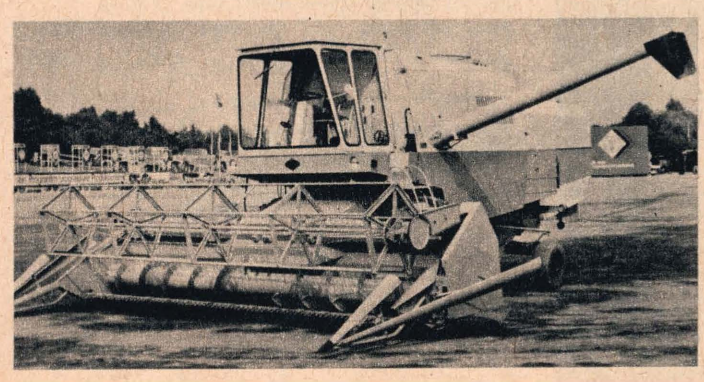
**Wie entstehen nahtlose Rohre?**

Dieses gewiß interessante Kapitel moderner Fertigungstechnik ist Gegenstand eines Beitrages, der sowohl die herkömmliche Art und Weise der Fertigung als auch technische Verbesserungen behandelt. Dabei wird ein neues Patent des bekannten ungarischen Metallkombinats Csepel vorgestellt.



**Kräderkarussell '70 –**

die traditionelle internationale Übersicht über Zweirad-Kraftfahrzeuge. Wir stellen in Bild und Text aktuelle Konstruktionen vor und berichten über Entwicklungstendenzen im Motorradbau.



**Schutz vor Wetter, Staub und Lärm**

Als erste selbstfahrende Landmaschine der Welt erhielt der Mähdrescher E 512 aus dem VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen eine Kabine. Wir berichten über Einzelheiten der Konstruktion.

## Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

### Fischkutter Typ D 561

In den Jahren 1964 bis 1967 wurden 27 Schiffe dieses Typs vom VEB Roßlauer Schiffswerft für einen dänischen Auftraggeber gebaut.

Die Kutter sind für Schleppnetzfischerei gebaut. Sie sind in der Lage, den Fang in zwei eigenen Laderäumen zum Heimathafen zu transportieren.

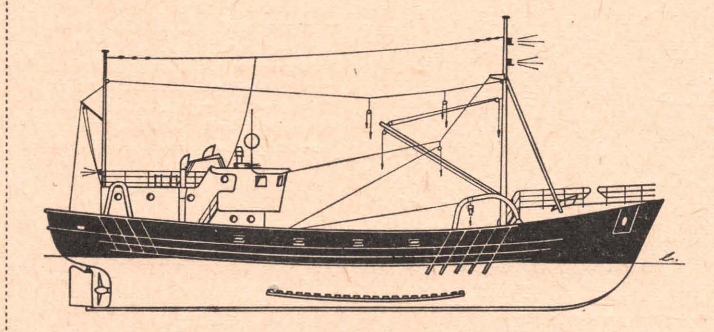
Entsprechend der Klasse ist der Fahrtbereich der Schiffe unbegrenzt.

Es sind Einschraubenschiffe mit achtern liegendem Deckhaus und einer Walback. Die Kutter arbeiten als Seitenfänger.

Die Antriebsanlage besteht aus einem einfachwirkenden 8-Zylinder-Viertakt-Schiffsdieselmotor vom Typ 8 NVD 36.1 A mit Aufladung. Die Maschine arbeitet direkt über die Welle auf den Verstellpropeller. Die Verstellpropelleranlagen mit den Wellen wurden aus Schweden geliefert.

**Einige technische Daten:**

Länge über alles ........ 33,60 m
Länge zwischen den Loten .............. 29,50 m
Breite .................. 6,60 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck .......... 3,30 m
Tiefgang max. .......... 3,00 m
Deplacement ............ 360 t
Tragfähigkeit ........... 170 t
Maschinenleistung ...... 580 PS
Geschwindigkeit ........ 11,5 kn
Besatzung .............. 7 Mann



## Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

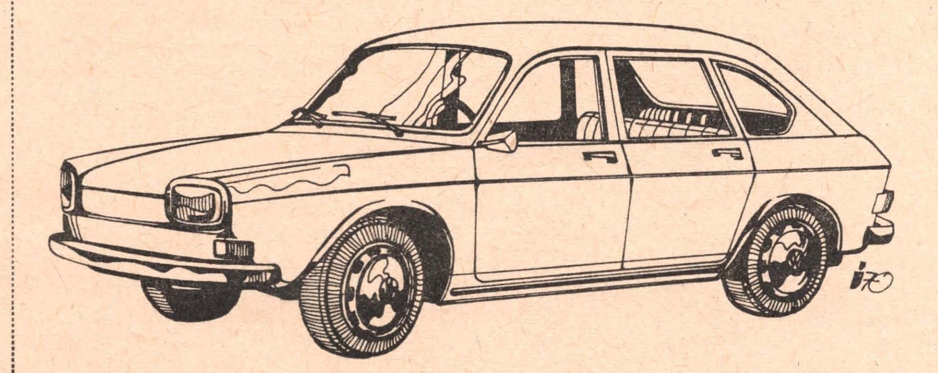
### VW 411

Der VW 411 ist das größte Automodell, das die Volkswagenwerke herstellen.

Er bietet als Mittelklassewagen ein größeres Platzangebot als bisher an. Dieser VW-Typ wurde mit Blickrichtung Amerika konstruiert, um dort konkurrenzfähig zu bleiben und eine möglichst hohe Profitrate zu erzielen.

**Einige technische Daten:**

Motor .............. Vierzylinder Viertakt-Boxer-Motor
Kühlung ............ Luftkühlung
Hubraum ............ 1679 cm³
Leistung ............ 68 PS bei 4500 U/min
Kupplung ............ Einscheiben-Trocken
Getriebe ............ Viergang
Länge .............. 4525 mm
Breite ............. 1635 mm
Höhe ................ 1485 mm
Radstand ............ 2500 mm
Spurweite v/h ...... 1376 mm / 1342 mm
Leermasse viertürig .. 1040 kg
Höchstgeschw. ...... 145 km/h





# Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

## Fischkutter Typ S 700

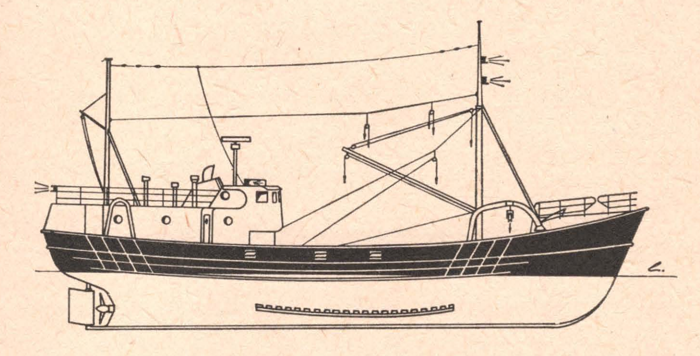
In der Mitte der 60er Jahre wurden 13 Schiffe dieses Typs vom VEB Roßlauer Schiffswerft für Schweden gebaut. Die Kutter sind für die Schleppnetzfischerei gebaut und können den Fang in einem eigenen Laderaum zum Heimathafen transportieren.

Entsprechend der Klasse ist der Fahrtbereich der Schiffe unbegrenzt.

Die Antriebsanlage befindet sich achtern. Sie besteht aus einem einfachwirkenden 6-Zylinder-Viertakt-Schiffsdieselmotor vom Typ SF 16 RS mit Aufladung. Die Maschinen wurden von der schwedischen Firma Nydqvist u. Holm in Trollhätten hergestellt. Die Maschine arbeitet direkt über die Welle auf den Verstellpropeller. Die Schiffe wurden unter Aufsicht der DSRK gebaut und erhielten die Klasse DSRK A I (Eis) Fischerei.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Länge über alles | 30,90 m |
| Länge zwischen den Loten | 27,00 mm |
| Breite | 6,60 m |
| Seitenhöhe bis Hauptdeck | 3,30 m |
| Tiefgang max. | 3,00 m |
| Deplacement | 320 t |
| Tragfähigkeit | 150 t |
| Maschinenleistung | 675 PS |
| Geschwindigkeit | 12,0 kn |
| Besatzung | 8 Mann |





# Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

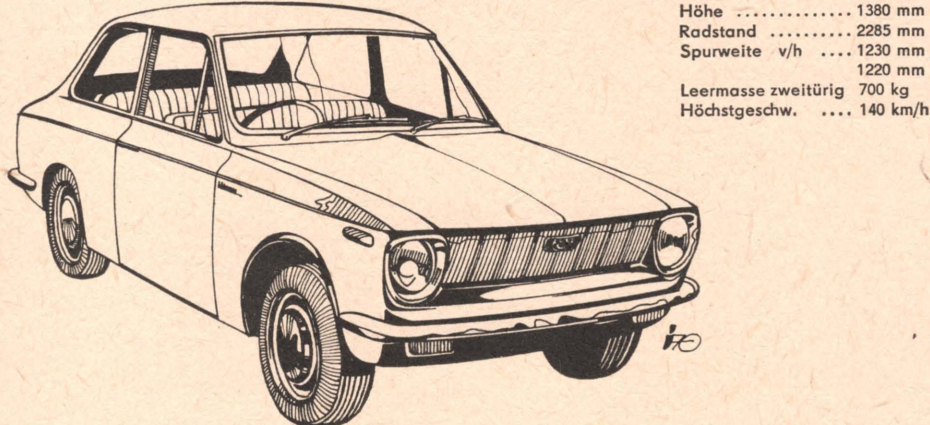
## Toyota Corolla 1100

Der japanische Kleinwagen Corolla 1100 kommt aus dem Toyota-Werk in Takaoka-Machi.

Das Fahrzeug hat ein kurzes Stufenheck. Es wird zweitürig, viertürig oder als Kombi hergestellt. Die Gürtellinie ist niedrig gehalten. Im Hinblick auf die Abgasentgiftung wurde ein 1100-cm³-Motor gewählt, der um 20° nach links geneigt steht.

**Einige technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Motor | Vierzylinder-Viertakt |
| Kühlung | Wasserkühlung |
| Hubraum | 1100 cm³ |
| Leistung | 60 SAE-PS bei 6000 U/min |
| Kupplung | Einscheiben-Trocken |
| Getriebe | Viergang |
| Länge | 3845 mm |
| Breite | 1485 mm |
| Höhe | 1380 mm |
| Radstand | 2285 mm |
| Spurweite v/h | 1230 mm / 1220 mm |
| Leermasse zweitürig | 700 kg |
| Höchstgeschw. | 140 km/h |



(204) Liz.-Nr. 1224

# Erzeugung von Ammoniak

## Mischgaserzeugung

Koks
Luft-Sauerstoff
Wasserdampf
(1) Winkler-Generator
Wasser
Dampf
(2) Abhitzekessel

## Entstaubung

(3) Zyklon
Staub
Wasser
(4) Skrubber
Schlammwasser

## Entschwefelung

Rohgas
Gasometer (5)
(6) Turbogebläse
Aktivkohle-Adsorber (7)
(8) Turbogebläse

## Konvertierung

Wasser
Dampf
Wasser
Kühlwasser
Pumpe
(9) Sättiger
(10) Konvertierungsturm
(11) Einspritzkühler
(12)

## Druckwasserwäsche

Kontaktgas
(13) Gasometer
Kolbenkompressor (14)
25 at
(15) Wäscher
Wasser
25 at
1 at
Wasser
(16) Peltonturbine
25 at
(17) Kolbenkompressor
250 at

## Feinreinigung

Kohlenmonoxid
ammoniakal. Kupfer (I)-salzlösung
1 at
250 at
240 at
1 at
(18) Kohlenmonoxid-Hochdruckwäscher
(19) Kolbenpumpe
(20) Regenerierungsturm
(21) Preßpumpe
Ammoniakwasser
Preßpumpe (23)
(22) Kohlendioxid-Hochdruckwäscher

## Katalytische Feinstreinigung

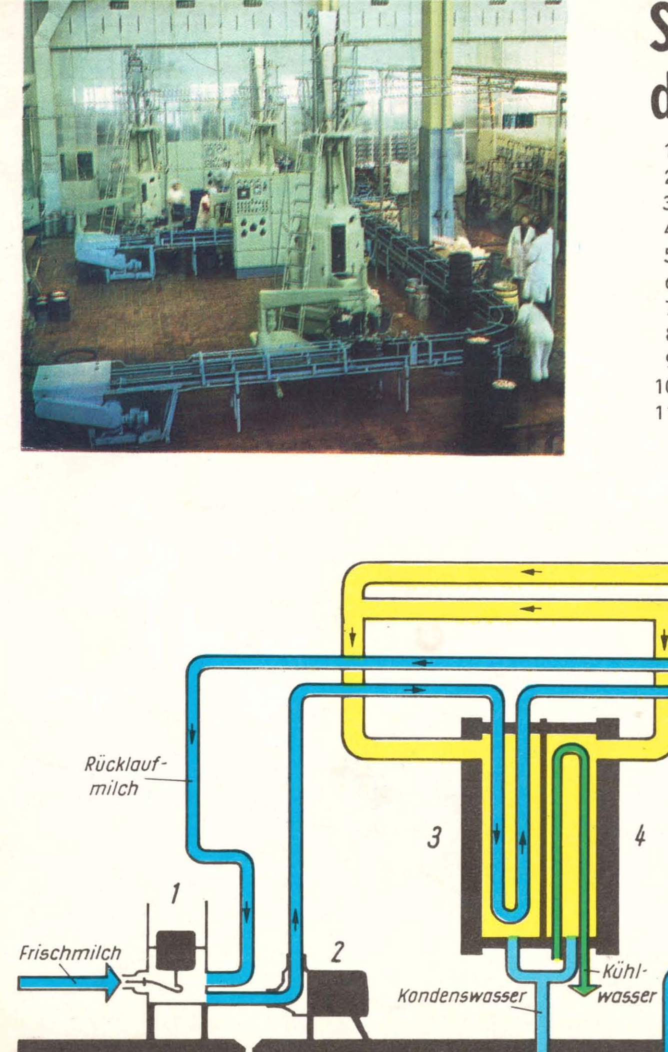
(24) Feinstreiniger

## Synthese

Frischgas
(25) Wärmeaustauscher
Kreislaufgas
Wasser
Kreislaufgasverdichter (26)
(27) Syntheseofen
(28) Vorkühler

## Verflüssigung

Ammoniak, gasförmig
Tiefkühler (29)
Ammoniak, flüssig
(31) Entspannung
Ammoniak
flüssig, 16 at
16 at
Ammoniak, flüss.
Abscheideflasche (30)
(32) Lagerbehälter
Ammoniak flüssig, 16 at
Ammoniak gasförmig




# Schema der Anlage zur Herstellung der H-Milch

1 Vorlaufschwimmergefäß
2 Milchpumpe
3 Plattenwärmeaustauscher (Milchvorwärmer und Dampfkondensator)
4 Plattenwärmeaustauscher (Dampfkondensator – Kühlwasser)
5 Plattenwärmeaustauscher (Milchvorwärmer – Frischdampf)
6 Hochdruckmilchpumpe
7 Dampfinjektor
8 Heißhalterohr
9 Umschaltventil (elektronisch vom Regler gesteuert)
10 Vakuumkammer (Vorlauf)
11 Aseptische Milchpumpe (während des Betriebes ist auf der Welle Heißdampf, um Infektionen zu verhindern)

Index 32107